



(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)



1-0029282

(51)⁸ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2017-04049

(22) 11/03/2016

(86) PCT/CN2016/076152 11/03/2016

(87) WO 2016/146031 A1 22/09/2016

(30) 14/657,551 13/03/2015 US

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/12/2017 357A

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

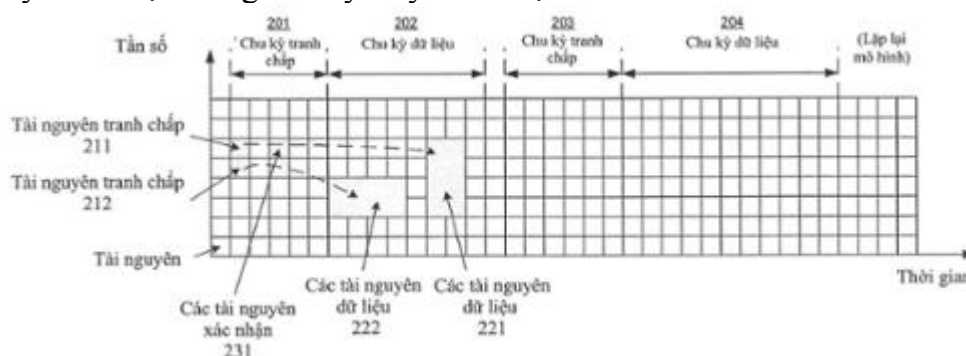
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) DJUKIC, Petar (CA); MAAREF, Amine (CA).

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

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông và phương pháp truyền thông. Cụ thể, trong mạng không dây (ví dụ, mạng máy-đến-máy), các phần tử của thiết bị người dùng cạnh tranh các khe tài nguyên truyền thông không dây ("các tài nguyên"). Trong chu kỳ tranh chấp, phần tử của thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE) gửi tín hiệu thứ nhất đến trạm gốc sử dụng tài nguyên thứ nhất. Tài nguyên thứ nhất được ánh xạ đến tài nguyên thứ hai trong chu kỳ truyền dữ liệu. Nếu trạm gốc thu thành công tín hiệu thứ nhất, trạm gốc này gửi tín hiệu thứ hai đến UE để xác nhận rằng UE đã được cấp tài nguyên thứ hai và có thể truyền dữ liệu trong chu kỳ truyền dữ liệu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông và phương pháp truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thuật ngữ "thiết bị người dùng" (user equipment, viết tắt là UE) thường được sử dụng để đề cập đến các thiết bị đầu cuối, chẳng hạn như các thiết bị cầm tay được kết nối không dây. Trong nội dung phần thảo luận sau đây, các thiết bị trạm gốc máy-đến-máy (machine-to-machine, viết tắt là M2M)) sẽ được coi là các UE mặc dù thực tế rằng người dùng có thể thường không tương tác trực tiếp với chúng. Mạng M2M điển hình bao gồm số lượng lớn UE mà gửi lượng lưu lượng tương đối nhỏ qua các mạng không dây đến các thiết bị khác. Ví dụ, UE được cài đặt trên máy bán hàng tự động có thể báo cáo định kỳ lượng hàng tồn đến máy chủ trung tâm được điều hành bởi nhà cung cấp để nhà cung cấp biết được liệu máy bán hàng tự động đã cần phải được bổ sung hàng hay chưa.

Các UE truyền thông với trạm gốc sử dụng các khối hoặc các khe tài nguyên truyền thông không dây ("tài nguyên"). Tài nguyên có thể được chia sẻ theo tần số, thời gian, mã và/hoặc chiều không gian. Khi các UE tăng nhanh, lượng lưu lượng M2M sẽ tăng. Với việc tăng lưu lượng M2M, sự cạnh tranh giữa các UE về các tài nguyên sẽ tăng, kết quả là dẫn đến sự quá tải và hiện tượng trễ truy cập. Do đó, cần phải có giao thức mà có thể xử lý lưu lượng M2M một cách hiệu quả hơn.

Cụ thể hơn, mạng M2M thông thường có thể sử dụng cổng dành riêng với các giao thức MAC (điều khiển truy cập đa phương tiện - media access control) khách hàng để truy cập mạng không dây (ví dụ, mạng tế bào). Cổng được kết nối sử dụng công nghệ tế bào chẳng hạn như 3G ("thế hệ thứ ba") hoặc phát triển dài hạn (Long Term Evolution, viết tắt là LTE).

Tuy nhiên, trong thực tế có thể không phù hợp khi sử dụng mạng tế bào để lập lịch các truy cập hoặc quản lý các yêu cầu dự trữ tài nguyên cho lưu lượng M2M. Một mặt, lượng chi phí tổng liên quan đến việc lập lịch hoặc dự trữ các tài nguyên có thể là quá cao, đặc biệt là khi số lượng UE trong mạng M2M liên tục

tăng. Mặt khác, quy trình lập lịch hoặc dự trữ các tài nguyên có thể mất quá nhiều thời gian để hoàn tất cho lưu lượng M2M khẩn cấp hơn, chẳng hạn như các thông báo an toàn phương tiện-đến-cấu trúc hạ tầng.

Giao thức truy cập ngẫu nhiên hoặc trên cơ sở tranh chấp chẳng hạn như giao thức trên cơ sở các tiêu chuẩn kỹ thuật IEEE (Viện kỹ sư điện và điện tử - Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 giải quyết vấn đề tổng chi phí bằng cách giảm lượng báo hiệu cần có để đạt được việc truy cập đến tài nguyên. Tuy nhiên, trong khi giao thức này làm việc tốt với các mạng M2M cục bộ hóa, nó không thích hợp khi kích thước mạng tăng lên.

Ngoài ra, các giao thức MAC truy cập ngẫu nhiên thông thường không đặc biệt phù hợp cho các mạng tế bào. Các mạng tế bào là các hệ thống được chia khe; việc truyền bắt đầu và kết thúc trong cùng một khe (ví dụ, khe thời gian/tần số). Điều này loại trừ việc sử dụng các giao thức chẳng hạn như CSMA (đa truy cập cảm biến sóng mang - Carrier Sense Multiple Access) để phát hiện và tránh các xung đột giữa các UE đang cố gắng sử dụng cùng một tài nguyên. Khi xung đột xảy ra giữa các UE, tài nguyên được tranh chấp không được sử dụng; cùng lúc đó, các tài nguyên khác có thể là có sẵn nhưng cũng không được sử dụng. Hậu quả là, trong giao thức ví dụ như CSMA, các tài nguyên không được sử dụng một cách hiệu quả. Ví dụ, hiệu suất sử dụng kênh cao nhất cho đến nay là 38 phần trăm, đạt được nhờ sử dụng giao thức ALOHA.

Hơn nữa, khó và cũng không hiệu quả khi cấp phát các tài nguyên cho truy cập M2M ngẫu nhiên hoặc truy cập trên cơ sở tranh chấp do các UE có thể không truyền với lịch trình có thể dự báo được. Các UE điển hình là dùng năng lượng pin, và do đó có thể ở trong trạng thái nghỉ để kéo dài thời gian duy trì năng lượng. Tài nguyên có thể được cấp phát vĩnh viễn đến UE để đảm bảo rằng UE có thể truyền bất cứ khi nào nó sẵn sàng, ví dụ, ngay sau khi nó khởi động. Để sử dụng một cách có hiệu quả các tài nguyên, các tài nguyên được cấp phát vĩnh viễn cần phải nhỏ, nhưng điều đó có thể có nghĩa là các tài nguyên được cấp phát vĩnh viễn không đủ lớn để phù hợp với việc truyền tất cả các dữ liệu của UE. Khó có thể xác định tài nguyên nên lớn đến mức nào để đảm bảo độ trễ thấp và hiệu suất

mạng cao. Ngoài ra, do có thể có nhiều UE hơn so với các tài nguyên có sẵn, một số UE cần phải được cấp phát cùng một tài nguyên. Do đó, các xung đột vẫn có thể xảy ra nếu số lượng lớn UE xuất hiện ở cùng một thời điểm.

Do đó, như được nêu trên, giao thức mà có thể xử lý một cách hiệu quả hơn lưu lượng M2M sẽ rất có giá trị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của các khía cạnh theo sáng chế là đề xuất giao thức truy cập ngẫu nhiên mà cho phép phát hiện xung đột trong các mạng không dây (ví dụ, các mạng M2M trên cơ sở tế bào) và lập lịch các tài nguyên để tránh các xung đột. Giao thức làm việc trong hai giai đoạn: chu kỳ tranh chấp, hoặc giai đoạn thứ nhất; và chu kỳ dữ liệu, hoặc giai đoạn thứ hai. Mỗi chu kỳ tranh chấp được tiếp theo sau bởi chu kỳ dữ liệu, và mỗi chu kỳ dữ liệu được tiếp theo sau bởi chu kỳ tranh chấp. Trạm gốc (Base station, viết tắt là BS) thông báo thời điểm bắt đầu và kết thúc của mỗi chu kỳ tranh chấp và mỗi chu kỳ dữ liệu.

Các khe hoặc các khối tài nguyên trong chu kỳ tranh chấp được gọi là các tài nguyên tranh chấp và các tài nguyên xác nhận, và các khe hoặc các khối tài nguyên trong chu kỳ dữ liệu được gọi là các tài nguyên dữ liệu. Các tài nguyên tranh chấp được sử dụng bởi các UE để tranh chấp các tài nguyên dữ liệu. Các tài nguyên xác nhận được sử dụng bởi BS để xác nhận UE nào đã được cấp tài nguyên dữ liệu cụ thể. Các tài nguyên dữ liệu được sử dụng bởi các UE để truyền dữ liệu. Mỗi tài nguyên tranh chấp được ánh xạ đến một hoặc nhiều tài nguyên dữ liệu trong chu kỳ dữ liệu tiếp sau. Tài nguyên có thể được chia sẻ theo tần số, thời gian, mã và/hoặc chiều không gian.

Trong chu kỳ tranh chấp, các UE cạnh tranh vì và có khả năng, về bản chất, dự trữ một hoặc nhiều tài nguyên dữ liệu. Trong chu kỳ dữ liệu tiếp theo sau chu kỳ tranh chấp đó, các UE sử dụng (các) tài nguyên dữ liệu được dự trữ trong chu kỳ tranh chấp.

Ví dụ, nếu chỉ một UE đơn sử dụng tài nguyên tranh chấp cụ thể trong chu kỳ tranh chấp, thì không có xung đột nào với tín hiệu tranh chấp khác từ UE khác, và do đó UE thứ nhất có thể gửi tín hiệu tranh chấp đến BS sử dụng tài nguyên

tranh chấp đó. Phản hồi lại việc thu tín hiệu tranh chấp đó, BS sẽ gửi tín hiệu xác nhận đến UE. Nếu UE thu tín hiệu xác nhận từ BS, thì UE có thể truyền dữ liệu của nó sử dụng tài nguyên dữ liệu mà được ánh xạ từ tài nguyên tranh chấp được sử dụng bởi UE. Theo cách này, UE được cấp quyền một cách hiệu quả sự dự trữ cho tài nguyên dữ liệu đó. Mặt khác, nếu hai hoặc nhiều hơn hai UE cố gắng sử dụng cùng một tài nguyên tranh chấp để gửi các tín hiệu tranh chấp tương ứng đến BS, xung đột sẽ xảy ra. Do BS điển hình không thể giải mã hoàn chỉnh các tín hiệu tranh chấp UE chồng lấp, nếu BS không thể nhận dạng UE tranh chấp, nó không thể phản hồi với tín hiệu xác nhận. Do đó, không UE tranh chấp nào được cấp dự trữ cho tài nguyên dữ liệu được ánh xạ từ tài nguyên tranh chấp mà được sử dụng bởi các UE này và sẽ không truyền dữ liệu sử dụng tài nguyên dữ liệu này, nhờ đó tránh các xung đột trong chu kỳ dữ liệu.

Theo một khía cạnh của sáng chế, trước khi khoảng thời gian thứ nhất (chu kỳ tranh chấp) quá hạn, UE truyền tín hiệu thứ nhất (tín hiệu tranh chấp) đến BS. Tín hiệu thứ nhất được truyền trong tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất (tài nguyên tranh chấp) mà được ánh xạ đến tài nguyên truyền thông không dây thứ hai (tài nguyên dữ liệu) trong khoảng thời gian thứ hai (chu kỳ dữ liệu) mà bắt đầu sau khi khoảng thời gian thứ nhất quá hạn. Theo một khía cạnh của sáng chế, BS thông báo các tài nguyên tranh chấp, và UE chọn một trong số các tài nguyên tranh chấp (ví dụ, một cách ngẫu nhiên).

UE chờ tín hiệu thứ hai (tín hiệu xác nhận) từ BS phản hồi lại tín hiệu thứ nhất. Theo một khía cạnh của sáng chế, tín hiệu thứ hai được gửi trong tài nguyên truyền thông không dây (tài nguyên xác nhận) trong khoảng thời gian thứ nhất. UE có thể truyền dữ liệu trong tài nguyên truyền thông không dây thứ hai (tài nguyên dữ liệu) được điều kiện hóa trên UE thu tín hiệu thứ hai (tín hiệu xác nhận); nếu tín hiệu thứ hai không được thu, thì dữ liệu không được truyền bởi UE trong tài nguyên truyền thông không dây thứ hai. Nói cách khác, UE nhận ra rằng nó đã được cấp tài nguyên truyền thông không dây thứ hai và có thể truyền dữ liệu trong tài nguyên truyền thông không dây thứ hai phản hồi lại việc thu tín hiệu thứ hai chỉ báo việc cấp tài nguyên truyền thông không dây thứ hai. Theo một

khía cạnh của sáng chế, tín hiệu thứ hai bao gồm thông tin mà nhận dạng cụ thể UE mà đã được cấp tài nguyên truyền thông không dây thứ hai.

Theo một khía cạnh của sáng chế, nếu tín hiệu thứ hai không được thu trước khi khoảng thời gian thứ nhất quá hạn, thì UE có thể gửi tín hiệu thứ ba (một tín hiệu tranh chấp khác) trong tài nguyên truyền thông không dây khác (ví dụ, thứ ba) (tài nguyên tranh chấp khác) trong khoảng thời gian thứ nhất; tài nguyên tranh chấp khác được ánh xạ đến tài nguyên truyền thông không dây khác (ví dụ, thứ tư) (một tài nguyên dữ liệu khác) trong khoảng thời gian thứ hai. UE nhận ra rằng nó đã được cấp tài nguyên truyền thông không dây thứ tư và có thể truyền dữ liệu trong tài nguyên truyền thông không dây thứ tư phản hồi lại việc thu tín hiệu thứ tư chỉ báo việc cấp tài nguyên truyền thông không dây thứ tư. Nếu UE không thành công trong việc dự trữ tài nguyên dữ liệu trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, thì nó ^{lưu} thể thử một lần nữa trong khoảng thời gian thứ ba (chu kỳ tranh chấp khác) tiếp theo sau khoảng thời gian thứ hai.

Các khía cạnh theo sáng chế thể hiện một số các hiệu quả và ưu điểm. Ví dụ, do các tài nguyên tranh chấp được ánh xạ đến các tài nguyên dữ liệu từ trước, việc cấp lập lịch là không cần thiết nhằm thông báo cho mỗi UE sử dụng tài nguyên nào cho việc truyền dữ liệu. Các tài nguyên dữ liệu không được sử dụng có thể được gán lại cho lưu lượng được lập lịch. Ngoài ra, BS có thể điều chỉnh số lượng các tài nguyên trong các chu kỳ dữ liệu và tranh chấp, và có thể thay đổi độ dài của các chu kỳ này, dựa vào tải; ví dụ, BS có thể giảm số lượng các tài nguyên tranh chấp nếu nó phát hiện rằng mạng được sử dụng dưới công suất. Các đặc tính này làm giảm lượng lưu lượng điều khiển/tổng chi phí và tăng hiệu suất mạng, mà sẽ mang lại lợi ích to lớn cho các mạng M2M đang tăng về kích thước.

Các mục đích và các hiệu quả này và các mục đích và các hiệu quả khác của các khía cạnh khác nhau theo sáng chế sẽ được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sau khi đọc phần mô tả chi tiết tiếp theo về các khía cạnh của sáng chế mà được minh họa trong các hình vẽ khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà được kết hợp và tạo thành một phần của bản mô tả và trong đó các số giống nhau biểu thị các bộ phận giống nhau, minh họa các phương án theo sáng chế và, cùng với phần mô tả, giải thích các nguyên lý của phần được bộc lộ.

Fig.1 là sơ đồ khối của ví dụ về mạng máy-đến-máy (M2M) mà qua đó các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện.

Fig.2 là sơ đồ minh họa các chu kỳ tranh chấp và các chu kỳ dữ liệu, và các tài nguyên tranh chấp, các tài nguyên xác nhận, và các tài nguyên dữ liệu, theo các phương án theo sáng chế.

Fig.3 là lưu đồ của ví dụ về các thao tác được thực hiện bởi các UE hoặc bởi BS theo một phương án theo sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ của ví dụ về các thao tác được thực hiện bởi UE theo một phương án theo sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ của ví dụ về các thao tác được thực hiện bởi BS theo một phương án theo sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện các bộ phận của BS mà qua đó các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện các bộ phận của UE mà qua đó các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sự tham chiếu sẽ được thực hiện chi tiết cho các phương án khác nhau của sáng chế, các ví dụ của nó được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Trong khi được mô tả kết hợp với các phương án này, cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này. Ngược lại, sáng chế nhằm mục đích bao phủ cả các thay đổi, các cải biến và các thay thế tương đương, mà có thể được bao gồm trong phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Hơn thế nữa, trong phần mô tả chi tiết tiếp theo của sáng chế, nhiều chi tiết cụ thể được ấn định nhằm cung cấp hiểu biết thấu đáo đối với sáng chế. Tuy nhiên, cần

hiểu rằng sáng chế có thể được thực hiện trong thực tế mà không cần các chi tiết cụ thể này. Nói cách khác, các phương pháp, các quy trình, các bộ phận, và các mạch đã biết không được mô tả chi tiết để không làm che khuất một cách không cần thiết các khía cạnh của sáng chế.

Một số phần của phần mô tả chi tiết sau đây được trình bày dưới dạng các quy trình, các khối logic, quy trình xử lý, và các đại diện mang tính biểu tượng khác về các thao tác trên các bit dữ liệu trong bộ nhớ máy tính. Các phần mô tả và các đại diện này là các đối tượng được sử dụng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực xử lý dữ liệu để truyền tải một cách hiệu quả nhất phần căn bản của công việc của họ đến những người khác cũng có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực. Theo sáng chế, quy trình xử lý, khối logic hoặc tương tự, được thiết kế là trình tự tự hợp gồm các bước và các lệnh dẫn đến kết quả mong muốn. Các bước là các thao tác sử dụng vật lý của các đại lượng vật lý. Thông thường, mặc dù không nhất thiết, các đại lượng này ở dưới dạng các tín hiệu điện hoặc từ có thể được lưu trữ, chuyển, kết hợp, so sánh, hoặc điều khiển trong hệ thống máy tính. Nó đã chứng tỏ được sự thuận tiện ở các thời điểm, mà là lý do chính để được sử dụng thông thường, nhằm để đề cập đến các tín hiệu này như các lần chuyển, các bit, các giá trị, các thành phần, các biểu tượng, các ký hiệu, các mẫu, các điểm ảnh, hoặc tương tự.

Cần lưu ý rằng, tuy nhiên, tất cả các thuật ngữ này và các thuật ngữ tương tự liên quan đến các đại lượng vật lý thích hợp chỉ đơn thuần là các nhãn thuận tiện để áp dụng cho các đại lượng này. Trừ khi được quy định khác đi, từ các phần thảo luận sau đây, cần lưu ý rằng trong suốt sáng chế, các phần thảo luận sử dụng các thuật ngữ chẳng hạn như "truyền thông," "truyền," "chờ," "phát hiện," "thu," "lựa chọn," "ánh xạ," "thay đổi," "gán lại," "nhận dạng," "gửi," "dự trữ," "truy cập," hoặc tương tự, để chỉ các hành động hoặc các quy trình (ví dụ, các lưu đồ 300, 400, và 500 lần lượt trên các Fig.3, Fig.4, và Fig.5) của hệ thống máy tính hoặc thiết bị máy tính điện tử tương tự hoặc bộ xử lý (ví dụ, các hệ thống 120 và 102a lần lượt trên các Fig.6 và Fig.7). Hệ thống máy tính hoặc thiết bị máy tính điện tử tương tự điều khiển và biến đổi dữ liệu được biểu diễn là các đại lượng

vật lý (điện tử) trong các bộ nhớ hệ thống máy tính, các bộ ghi hoặc các thiết bị hiển thị hoặc truyền, lưu trữ thông tin khác.

Các phương án được mô tả ở đây có thể được thảo luận với nội dung thông thường về các lệnh máy tính có thể thực hiện được lưu trữ trong một số dạng phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, chẳng hạn như các môđun chương trình, được thực hiện bởi một hoặc nhiều máy tính hoặc các thiết bị khác. Ví dụ, và không nhằm giới hạn, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính bất biến và phương tiện truyền thông. Thông thường, các môđun chương trình bao gồm các thủ tục, các chương trình, các đối tượng, các thành phần, các cấu trúc dữ liệu, v.v., mà thực hiện các nhiệm vụ cụ thể hoặc thực hiện loại dữ liệu tóm tắt cụ thể. Chức năng của các môđun chương trình có thể được kết hợp hoặc được phân phối như mong muốn theo các phương án khác nhau.

Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm khả biến và bất biến, phương tiện tháo rời được hoặc không tháo rời được thực hiện theo phương án hoặc công nghệ bất kỳ để lưu trữ thông tin chẳng hạn như các lệnh đọc được bởi máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các môđun chương trình hoặc dữ liệu khác. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, viết tắt là RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory, viết tắt là ROM), ROM lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable ROM, viết tắt là EEPROM), bộ nhớ tia chớp hoặc công nghệ bộ nhớ khác, ROM đĩa compac (compact disk ROM, viết tắt là CD-ROM), các đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disk, viết tắt là DVD) hoặc các bộ nhớ quang, các băng catxet từ, các băng từ, các bộ lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc thiết bị bất kỳ khác mà có thể được sử dụng để lưu trữ thông tin mong muốn và có thể được truy cập để lấy được thông tin đó.

Phương tiện truyền thông có thể bao gồm các lệnh có thể thực hiện được bởi máy tính, các cấu trúc dữ liệu và các môđun chương trình, và bao gồm các phương tiện vận chuyển thông tin bất kỳ. Ví dụ, và không nhằm mục đích giới hạn, phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện có dây chẳng hạn như mạng

có dây hoặc kết nối có dây trực tiếp, và phương tiện không dây ví dụ như tần số âm, tần số radio (radio frequency, viết tắt là RF), phương tiện không dây hồng ngoại và phương tiện không dây khác. Các kết hợp của bất kỳ trong số đối tượng nêu trên cũng có thể được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bởi máy tính.

Fig.1 là sơ đồ khối của ví dụ về mạng máy-đến-máy (M2M) 100 mà qua đó các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện. Mạng 100 bao gồm một số các phần tử hoặc các bộ phận của thiết bị người dùng (các UE) 102a-102g (được gọi một cách có chọn lọc là các UE 102) mà truyền thông theo cách có dây và/hoặc không dây đến mạng truy cập radio (RAN) 110 qua một số các cổng 104. RAN 110 được nối tới mạng lõi (không được thể hiện) qua nút mạng lõi 112.

Các UE 102 có thể là loại thiết bị bất kỳ có độ phức tạp khác nhau bao gồm các thiết bị chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, các bộ cảm ứng, các bộ đếm, và các điện thoại di động (ví dụ, các điện thoại thông minh). Ví dụ về UE được minh họa trên Fig.7. Theo một phương án, các UE có thể thực hiện ứng dụng mà cho phép chúng thực hiện các thao tác (ví dụ, các thao tác trên Fig.4) theo giao thức truyền thông được mô tả đầy đủ sau đây.

Mạng 100 trên Fig.1 bao gồm một hoặc nhiều trạm gốc chẳng hạn như trạm gốc (BS) 120. BS 120 có thể là loại thiết bị bất kỳ mà có thể truyền thông theo cách có dây và/hoặc không dây đến các UE 102. Ví dụ về BS được minh họa trên Fig.6. Theo một phương án, BS 120 có thể thực hiện ứng dụng mà cho phép nó thực hiện các thao tác (ví dụ, các thao tác trên Fig.5) theo giao thức truyền thông được mô tả sau đây.

Theo các phương án theo sáng chế, các UE 102 truyền các tín hiệu tranh chấp (ví dụ, tín hiệu tranh chấp 132) đến BS 120 trong suốt chu kỳ tranh chấp, thu các tín hiệu xác nhận (ví dụ, tín hiệu xác nhận 134) từ BS 120 trước khi chu kỳ dữ liệu bắt đầu, và truyền các dữ liệu tín hiệu (ví dụ, tín hiệu dữ liệu 136) đến thiết bị thu (không được thể hiện) trong suốt chu kỳ dữ liệu. Các tín hiệu tranh chấp và các tín hiệu xác nhận không cấu thành đáng kể vào tải mạng; mỗi tín hiệu có thể được đặt sử dụng bit đơn. Tài nguyên có thể được chia sẻ theo tần số, thời gian,

mã và/hoặc chiều không gian. Ví dụ như, tài nguyên có thể là khe hoặc khối thời gian và tần số, trong đó mỗi khe hoặc khối tương ứng với một kết hợp của khoảng thời gian và tần số hoặc phạm vi tần số. Khối hoặc khe tài nguyên cũng có thể được gọi ở đây là tài nguyên truyền thông không dây. Các tài nguyên trong chu kỳ tranh chấp được gọi là các tài nguyên tranh chấp và các tài nguyên xác nhận, và các tài nguyên trong chu kỳ dữ liệu được gọi là các tài nguyên dữ liệu. Nói thông thường, các tài nguyên tranh chấp và các tài nguyên xác nhận là nhỏ hơn so với các tài nguyên dữ liệu.

Fig.2 là sơ đồ minh họa các chu kỳ tranh chấp, các chu kỳ dữ liệu, các tài nguyên tranh chấp, các tài nguyên xác nhận, và các tài nguyên dữ liệu, theo các phương án theo sáng chế. Như được lưu ý ở trên, tài nguyên có thể được chia sẻ theo tần số, thời gian, mã, và/hoặc chiều không gian. Ví dụ, các tài nguyên có thể được thực hiện bằng cách chia rộng mã qua đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access, viết tắt là OFDMA), LDS (tín hiệu mật độ thấp), hoặc đa truy cập mã rời rạc (Sparse Code Multiple Access, viết tắt là SCMA); bằng cách chia rộng mã của riêng chúng (ví dụ, mã Zadoff-Chu); bằng chiều không gian (ví dụ, bộ mã hóa trước vòng hở); hoặc một số kết hợp của chúng. Tài nguyên có thể bao gồm tất cả hoặc một phần khối tài nguyên cơ tiêu chuẩn.

Theo ví dụ trên Fig.2, khe hoặc khối tài nguyên truyền thông không dây là khe hoặc khối thời gian và tần số; mỗi khe hoặc khối tài nguyên tương ứng với sự kết hợp của khoảng thời gian và tần số hoặc khoảng tần số.

Cũng dựa vào Fig.1, các tài nguyên tranh chấp được sử dụng bởi các UE 102 để tranh chấp các tài nguyên dữ liệu. Các tài nguyên xác nhận được sử dụng bởi BS 120 để xác nhận các UE nào đã được cấp các tài nguyên dữ liệu cụ thể. Các tài nguyên dữ liệu được sử dụng bởi các UE 102 để truyền dữ liệu.

Các tài nguyên tranh chấp có thể có tính chu kỳ, trong trường hợp mà BS 120 luôn sử dụng các tài nguyên giống nhau (ví dụ, các tần số; người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ nhận ra rằng giá trị liên quan đến thời gian của tài nguyên sẽ thay đổi) để tranh chấp, mà lặp lại theo chu kỳ. Các tài nguyên tranh

chấp cũng có thể là động và BS 120 có thể thông báo các tài nguyên nào sẽ được sử dụng để tranh chấp bằng cách phát rộng thông tin đến các UE 102 để nhận dạng các tài nguyên tranh chấp hoặc bằng cách truyền rộng thông tin đó đến mỗi UE.

Để đạt được hiệu suất sử dụng khung dữ liệu cao, việc gán tài nguyên dữ liệu trong mỗi chu kỳ có thể là động; nói cách khác, các tài nguyên dữ liệu có thể thay đổi từ một chu kỳ dữ liệu đến chu kỳ tiếp theo, ví dụ như, trong trường hợp mà BS 120 lựa chọn các tài nguyên mà các UE 102 sẽ sử dụng để truyền dữ liệu. Mặt khác, các tài nguyên dữ liệu có thể là theo chu kỳ, trong trường hợp mà cùng các tài nguyên dữ liệu (ví dụ, các tần số) được sử dụng từ một chu kỳ dữ liệu đến chu kỳ tiếp theo.

Các tài nguyên tranh chấp có thể bao gồm dải bảo vệ thời gian để đối phó với việc đồng bộ giữa các UE 102 và BS 120. Ví dụ, nếu UE khởi động sau chu kỳ nghỉ dài, đồng hồ của nó có thể không đồng bộ với đồng hồ của BS. Nếu đồng hồ của nó không đồng bộ một cách nghiêm trọng, UE có thể tin rằng nó ở trong chu kỳ tranh chấp khi trong thực tế nó ở trong chu kỳ dữ liệu. Dải bảo vệ giải quyết vấn đề này và giúp đảm bảo rằng nhiều UE với các dịch vụ thời gian khác nhau có thể truyền các tín hiệu tranh chấp mà không xung đột với các tín hiệu dữ liệu. Các cơ chế khác có thể được sử dụng để giải quyết vấn đề này. Ví dụ, sau khi khởi động, UE có thể lắng nghe cho đến khi nó thu được sự đồng bộ hóa tương đối với BS. Sau đó, UE có thể liên hệ với BS, mà có thể phản hồi với thông tin thời gian để đồng bộ hóa tốt hơn.

Nếu việc tranh chấp và/hoặc các tài nguyên dữ liệu là động, thì BS có thể điều chỉnh số lượng tài nguyên tranh chấp từ một chu kỳ tranh chấp đến chu kỳ tiếp theo, và/hoặc có thể điều chỉnh số lượng tài nguyên dữ liệu từ một chu kỳ dữ liệu đến chu kỳ tiếp theo. Tương tự như vậy, độ dài của chu kỳ tranh chấp có thể được điều chỉnh từ một chu kỳ đến chu kỳ tiếp theo, và độ dài của chu kỳ dữ liệu có thể được điều chỉnh từ một chu kỳ đến chu kỳ tiếp theo. Ví dụ như, BS 120 có thể đo số lượng các xung đột trong một chu kỳ tranh chấp, và tăng hoặc giảm số lượng tài nguyên tranh chấp trong chu kỳ tranh chấp tiếp theo theo đó, hoặc tăng

hoặc giảm độ dài của chu kỳ tranh chấp tiếp theo theo đó. Ngoài ra, các UE có thể đo và báo cáo các hiện tượng trễ truy cập, và BS có thể tăng hoặc giảm số lượng các tài nguyên hoặc độ dài của các chu kỳ phụ thuộc vào số lượng và/hoặc độ dài của các lần trễ. Thông thường, theo một phương án, số lượng các tài nguyên và/hoặc độ dài của mỗi chu kỳ có thể được điều chỉnh theo tải trên mạng 100 hoặc RAN 110.

Nếu tài nguyên tranh chấp không được chiếm được bởi bất cứ UE nào (ví dụ, do xung đột, hoặc do không có tải được đề nghị), thì BS có thể gán lại tài nguyên đó cho các loại lưu lượng khác (ví dụ, ngoài lưu lượng M2M), lưu lượng khẩn cấp hơn, hoặc các việc truyền được lập lịch. Nếu tài nguyên tranh chấp không được chiếm bởi bất cứ UE nào (do xung đột, hoặc do không có tải được đề nghị), thì BS có thể chọn để làm ngắn chu kỳ dữ liệu và/hoặc thông báo chu kỳ tranh chấp tiếp theo sớm hơn. Cần lưu ý rằng không cần thiết để BS cấp tài nguyên dữ liệu ngay cả khi UE tranh chấp thành công cho nó. BS có thể chiếm trước việc sử dụng UE của các tài nguyên dữ liệu cho các mục đích khác đơn giản bằng cách không gửi tín hiệu xác nhận.

Theo ví dụ trên Fig.2, chu kỳ tranh chấp được tiếp theo sau bởi chu kỳ dữ liệu, mà được tiếp theo sau bởi chu kỳ tranh chấp khác và chu kỳ dữ liệu khác đến lượt nó, và tiếp tục như vậy. Các tài nguyên tranh chấp trong chu kỳ tranh chấp thứ nhất 201 được ánh xạ đến các tài nguyên dữ liệu trong chu kỳ dữ liệu thứ nhất 202, các tài nguyên tranh chấp trong chu kỳ tranh chấp thứ hai 203 được ánh xạ đến các tài nguyên dữ liệu trong chu kỳ dữ liệu thứ hai 204, và tiếp tục như vậy. Ví dụ, tài nguyên tranh chấp 211 được ánh xạ đến các tài nguyên dữ liệu 221, và tài nguyên tranh chấp 212 được ánh xạ đến các tài nguyên dữ liệu 222. Mỗi tài nguyên dữ liệu có thể bao gồm một hoặc nhiều khối hoặc khe như được thể hiện theo ví dụ trên Fig.2.

Việc ánh xạ các tài nguyên tranh chấp đến các tài nguyên dữ liệu có thể là một-đến-một hoặc nhiều-đến-một. Trong ánh xạ một-đến-một, một tài nguyên tranh chấp được ánh xạ đến một tài nguyên dữ liệu. Trong ánh xạ nhiều-đến-một, nhiều tài nguyên tranh chấp được ánh xạ đến một tài nguyên dữ liệu. Mỗi tài

nguyên dữ liệu có thể bao gồm một hoặc nhiều khối hoặc khe như được thể hiện theo ví dụ trên Fig.2. Ánh xạ nhiều-đến-một có thể cải thiện hiệu suất so với ánh xạ một-đến-một do các tài nguyên dữ liệu có thể là các tài nguyên được sử dụng và được giải ánh xạ một cách hiệu quả hơn trong chu kỳ dữ liệu có thể được sử dụng cho các loại lưu lượng khác. Trong các trường hợp hiếm mà nhiều hơn một UE đã được cấp cùng một tài nguyên dữ liệu (ví dụ, nếu hai UE truyền thành công các tín hiệu tranh chấp sử dụng các tài nguyên tranh chấp khác nhau mà ánh xạ cùng một tài nguyên dữ liệu), BS 120 có thể phân xử. Ánh xạ một-đến-một có thể cải thiện hiệu suất khi so với ánh xạ nhiều-tới-một bằng cách giảm khả năng xảy ra các xung đột trong chu kỳ dữ liệu.

Bảng sau đây là ví dụ về ánh xạ tài nguyên xung đột tài nguyên-đến-dữ liệu theo một phương án theo sáng chế ("t" là thời gian, và "f" là tần số của biên của dải tần số).

Chỉ số xung đột	Tần số bắt đầu	Tần số kết thúc	Thời điểm bắt đầu	Thời điểm kết thúc	Mã bắt đầu	Mã kết thúc
0	f_1	f_2	t_1	t_2	NaN	NaN
1	f_1	f_2	t_3	t_5	1	1

Theo một phương án, BS 120 thông báo việc ánh xạ các tài nguyên tranh chấp đến các tài nguyên dữ liệu trên cơ sở chu kỳ. BS 120 có thể thông báo các việc ánh xạ bằng cách phát rộng thông tin về các việc ánh xạ đến các UE 102, hoặc nó có thể truyền rộng thông tin đó đến mỗi UE. BS 120 có thể thông báo các ánh xạ ở tốc độ bất kỳ; tốc độ ở đó các ánh xạ được thông báo có thể khác với tốc độ xảy ra lại sự tranh chấp và các chu kỳ dữ liệu (ví dụ, BS có thể thông báo các ánh xạ một lần mỗi ngày, trong khi có thể có vài sự tranh chấp và các chu kỳ dữ liệu mỗi ngày). Theo các phương án khác, nhà điều hành mạng, ví dụ, có thể cài đặt các thiết bị M2M với kiến thức từ trước về việc ánh xạ rằng BS 120 sẽ được sử dụng, hoặc các tài nguyên có thể là tĩnh, và do đó việc thông báo ánh xạ không

cần phải được truyền qua không khí. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể nhận ra rằng theo các phương án như vậy các ánh xạ sẽ được cố định trừ khi tất cả các thiết bị được triển khai (các UE và các BS) có thể được cập nhật.

Việc ánh xạ các tài nguyên tranh chấp đến các tài nguyên dữ liệu có thể là khác nhau giữa một tập các chu kỳ (một khung) với khung tiếp theo. Ví dụ, theo ví dụ trên Fig.2, việc ánh xạ các tài nguyên tranh chấp đến các tài nguyên dữ liệu trong các chu kỳ 203 và 204 có thể giống hoặc khác với việc ánh xạ trong các chu kỳ 201 và 202 (xét đến tần số, do các khoảng thời gian rõ ràng sẽ là khác nhau).

Như được nêu trên, các tài nguyên tranh chấp có thể là động hoặc chúng có thể là tĩnh, và các tài nguyên dữ liệu có thể là động hoặc chúng có thể là tĩnh. Theo cách thực hiện trong đó cả các tài nguyên tranh chấp và các tài nguyên dữ liệu là tĩnh, thông tin nhận dạng các tài nguyên tranh chấp, các tài nguyên dữ liệu, và việc ánh xạ các tài nguyên tranh chấp đến các tài nguyên dữ liệu có thể được cài đặt trên các UE (và có thể cả các BS) từ trước hoặc thông tin như vậy có thể được gửi từ BS đến UE khi UE được kích hoạt. Theo cách thực hiện khác, hoặc một hoặc cả các tài nguyên tranh chấp và các tài nguyên dữ liệu có thể là tĩnh, trong trường hợp mà các ánh xạ sẽ là động. Theo các cách thực hiện sau, thông tin tĩnh bất kỳ có thể được cài đặt từ trước trên các UE (và có thể cả các BS nữa) hoặc được gửi đến UE khi UE được kích hoạt, và thông tin động bất kỳ có thể được thông báo (ví dụ, phát rộng hoặc truyền rộng) như được nêu trên.

Fig.3 là lưu đồ 300 của ví dụ về các thao tác được thực hiện bởi các UE và/hoặc bởi BS theo một phương án theo sáng chế. Fig.3 được thảo luận cũng dựa vào các Fig.1 và Fig.2.

Tổng quát, UE truyền tín hiệu tranh chấp sử dụng tài nguyên tranh chấp. Nếu tín hiệu được thu thành công bởi BS (ví dụ, do không có UE nào khác được sử dụng cùng một tài nguyên tranh chấp), thì UE có thể thu phản hồi lại tín hiệu đó. Việc thu phản hồi từ BS là xác nhận với UE rằng nó đang được cấp tài nguyên dữ liệu tương ứng với tài nguyên tranh chấp. UE có thể sau đó truyền dữ liệu sử dụng tài nguyên dữ liệu đó. Mặt khác, nếu chẳng hạn nhiều UE đang sử dụng cùng một tài nguyên tranh chấp, thì xung đột sẽ xảy ra và không có UE nào sẽ thu phản

hồi từ BS, do đó chỉ báo đến mỗi UE xung đột rằng nó không có các quyền truyền trong tài nguyên dữ liệu tương ứng trong chu kỳ dữ liệu tiếp sau. Trong trường hợp này, các UE có thể lặp lại tùy chọn quy trình sử dụng một tài nguyên tranh chấp khác (trong cùng một chu kỳ tranh chấp hoặc trong chu kỳ tiếp sau).

Trong khối 302 trên Fig.3, số lượng các tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất (ví dụ, các tài nguyên tranh chấp) trong khoảng thời gian thứ nhất (ví dụ, chu kỳ tranh chấp 201) được nhận dạng. Cụ thể hơn là, theo một phương án (ví dụ, nếu các tài nguyên tranh chấp là động như được thảo luận ở trên), BS 120 có thể nhận dạng tập hợp các tài nguyên tranh chấp mà là có sẵn trong chu kỳ tranh chấp (ví dụ, chu kỳ tranh chấp 201) và sau đó dự trữ tập hợp đó. BS 120 có thể thông báo tập hợp các tài nguyên tranh chấp sẵn có (ví dụ, bằng cách phát rộng thông tin về các tài nguyên đến các UE 102, hoặc bằng cách truyền rộng thông tin đó đến mỗi UE). Theo một phương án khác (ví dụ, nếu các tài nguyên tranh chấp là tĩnh như được thảo luận ở trên), thông tin về các tài nguyên tranh chấp sẵn có có thể được cài đặt trên các UE từ trước bởi nhà sản xuất hoặc tại một số thời điểm sau đó ví dụ như khi các UE được kích hoạt. Trong trường hợp bất kỳ, các UE có thể truy cập thông tin để nhận dạng tập hợp các tài nguyên tranh chấp sẵn có.

Trong khối 304, việc ánh xạ giữa số lượng tài nguyên truyền thông không dây thứ hai (ví dụ, các tài nguyên dữ liệu) trong khoảng thời gian thứ hai (ví dụ, chu kỳ dữ liệu 202) và các tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất (các tài nguyên tranh chấp) được nhận dạng. Cụ thể hơn là, theo một phương án (ví dụ, nếu các tài nguyên dữ liệu là động như được thảo luận ở trên), BS 120 có thể nhận dạng tập hợp các tài nguyên dữ liệu mà có sẵn trong chu kỳ dữ liệu và sau đó có thể tạo ra ánh xạ của các tài nguyên tranh chấp đến các tài nguyên dữ liệu. BS 120 sau đó có thể thông báo việc ánh xạ đến các UE 102 (ví dụ, bằng cách phát rộng hoặc truyền rộng). Theo một phương án khác (ví dụ, nếu các tài nguyên dữ liệu là tĩnh như được thảo luận ở trên), thông tin về việc ánh xạ có thể được cài đặt trên các UE từ trước hoặc khi các UE được kích hoạt. Trong trường hợp bất kỳ, các UE sau đó có thể truy cập thông tin để nhận dạng việc ánh xạ.

Trong khối 306, các UE tranh chấp các tài nguyên truyền thông không dây thứ hai (các tài nguyên dữ liệu) bằng cách truyền các tín hiệu tranh chấp đến BS sử dụng các tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất (các tài nguyên tranh chấp).

Trong khối 308, BS gửi tín hiệu xác nhận đến UE nếu nó thu thành công tín hiệu tranh chấp từ UE đó. Như được sử dụng ở đây, tín hiệu tranh chấp mà được thu thành công bởi BS là tín hiệu mà không xung đột với một tín hiệu khác, cụ thể là tín hiệu tranh chấp khác từ UE khác (ngược lại, các tín hiệu tranh chấp mà tranh chấp được tạo đặc tính ở đây là không có khả năng được thu thành công). UE mà thu tín hiệu xác nhận đã được cấp một hoặc nhiều tài nguyên truyền thông không dây thứ hai (các tài nguyên dữ liệu). Một hoặc nhiều tài nguyên truyền thông không dây thứ hai nhận biết UE được ánh xạ từ tài nguyên truyền thông không dây được sử dụng bởi UE để truyền tín hiệu tranh chấp. Do việc tranh chấp, xác nhận và các tài nguyên dữ liệu tạo bộ ba đơn nhất, việc thu sự báo nhận yêu cầu tranh chấp nhận dạng đơn nhất các tài nguyên được cấp.

Ví dụ, theo một phương án, UE 102a lựa chọn tài nguyên tranh chấp 211 và cố gắng để gửi tín hiệu tranh chấp 132 sử dụng tài nguyên tranh chấp đó. Nếu UE 102a là UE duy nhất cố gắng sử dụng tài nguyên tranh chấp 211, thì UE 102a sẽ có thể gửi thành công tín hiệu tranh chấp 132. Phản hồi lại việc thu tín hiệu 133, BS 120 sẽ truyền tín hiệu xác nhận 134 đến UE 102 sử dụng tài nguyên xác nhận 231. Nói cách khác, việc thu tín hiệu xác nhận 134 chỉ báo cho UE 102a rằng nó đã chiếm được tài nguyên dữ liệu (ví dụ, các tài nguyên dữ liệu 221) tương ứng với tài nguyên tranh chấp 211 mà được sử dụng bởi UE. Tín hiệu xác nhận có thể là truyền rộng hoặc phát rộng.

Như được lưu ý ở trên, BS 120 có thể quyết định không gửi tín hiệu xác nhận, ngay cả khi UE đã sử dụng tài nguyên tranh chấp để gửi tín hiệu tranh chấp mà đã được thu thành công bởi BS. Ví dụ, BS 120 có thể quyết định không cấp các tài nguyên dữ liệu đến UE nếu tải trên mạng 100 hoặc RAN 110 là cao; thay vào đó, BS có thể dự trữ các tài nguyên dữ liệu cho các loại lưu lượng khác (ví

dụ, ngoài lưu lượng M2M), lưu lượng khẩn cấp hơn, hoặc các việc truyền được lập lịch.

Theo một phương án, tín hiệu xác nhận 134 chứa thông tin mà nhận dạng cụ thể UE 102a (ví dụ, ký hiệu nhận dạng (ID) của UE). Tín hiệu xác nhận 134 cũng có thể bao gồm chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indication, viết tắt là CQI); tuy nhiên, CQI là không cần thiết nếu các UE sử dụng việc phát hiện mù với MCS từ trước (khung mã hóa và điều biến). Tín hiệu xác nhận 134 cũng có thể bao gồm thông tin nhận dạng các tài nguyên dữ liệu nào sẽ được sử dụng; tuy nhiên, loại thông tin này là không cần thiết nếu, ví dụ như, BS 120 thông báo ánh xạ của các tài nguyên tranh chấp đến các tài nguyên dữ liệu trên cơ sở chu kỳ như được nêu trên. Tín hiệu xác nhận 134 cũng có thể bao gồm định thời từ trước để loại bỏ, nếu cần thiết, dải bảo vệ từ các tài nguyên dữ liệu.

Trong khối 310 trên Fig.3, nếu UE được thu tín hiệu xác nhận từ BS 120, thì nó có thể truyền dữ liệu trong chu kỳ dữ liệu. Trong ví dụ được nêu trên, UE 102a có thể gửi dữ liệu sử dụng các tài nguyên dữ liệu 221.

Cụ thể hơn là, như được lưu ý ở trên, tài nguyên tranh chấp 211 được ánh xạ đến các tài nguyên dữ liệu 221. Do UE 102a đã thu tín hiệu xác nhận 134 từ BS 120, nó nhận ra rằng có thể truyền dữ liệu của nó sử dụng các tài nguyên dữ liệu 221. Theo cách này, UE 102a được cấp quyền một cách hiệu quả việc dự trữ cho các tài nguyên dữ liệu 221. Xét từ một khía cạnh khác, mỗi tài nguyên dữ liệu được ánh xạ đến tài nguyên tranh chấp; UE học rằng nó có thể sử dụng tài nguyên dữ liệu nếu nó có thể sử dụng tài nguyên tranh chấp liên quan đến tài nguyên dữ liệu đó; và UE học rằng nó có thể sử dụng tài nguyên tranh chấp do nó thu tín hiệu xác nhận phản hồi lại tín hiệu tranh chấp của nó.

Mặt khác, nếu nhiều UE lựa chọn cùng một tài nguyên tranh chấp 211 và cố gắng sử dụng nó, xung đột sẽ xảy ra. Do BS 120 điển hình là không thể giải mã đầy đủ các tín hiệu tranh chấp UE chồng lấp, nếu BS không thể nhận dạng UE tranh chấp, thì nó không thể phản hồi tín hiệu xác nhận. Do đó, không có tín hiệu xác nhận nào được gửi và không có UE nào trong số các UE tranh chấp được cấp dự trữ cho tài nguyên dữ liệu, do đó tránh các xung đột trong chu kỳ dữ liệu 202.

Fig.4 là lưu đồ 400 của ví dụ về các thao tác được thực hiện bởi UE (ví dụ, một trong số các UE 102 trên Fig.1) theo một phương án theo sáng chế. Fig.4 được thảo luận dựa vào các Fig.1 và Fig.2.

Trong khối 402, UE (ví dụ, UE 102a) đang chờ gói đường lên, mà chỉ báo rằng UE có dữ liệu để truyền. Phản hồi lại việc phát hiện gói đường lên, lưu đồ xử lý đến thao tác tiếp theo.

Trong khối 404, theo một phương án, UE 102a lựa chọn tài nguyên tranh chấp (tài nguyên chẳng hạn như tài nguyên tranh chấp 211 trong chu kỳ tranh chấp 201). Các tài nguyên tranh chấp có thể được biết từ trước bởi UE hoặc chúng có thể được thông báo bằng BS 120 như được nêu trên. UE có thể lựa chọn tài nguyên tranh chấp ngẫu nhiên, hoặc nó có thể lựa chọn một trong số các tài nguyên tranh chấp dựa vào trạng thái kênh chẳng hạn. Theo một phương án khác, UE được gán tài nguyên tranh chấp đơn khi nó được sản xuất hoặc được khởi tạo, ví dụ như, trong trường hợp mà UE không cần lựa chọn tài nguyên tranh chấp và thay vào đó sử dụng tài nguyên được lựa chọn trước.

Trong khối 406, UE 102a truyền tín hiệu tranh chấp 132 đến BS 120 sử dụng tài nguyên tranh chấp (ví dụ, tài nguyên tranh chấp 211). Như được nêu trên, tín hiệu tranh chấp có thể được truyền mà không đồng bộ hai đường giữa UE và BS 120. Theo cách khác, UE có thể lắng nghe cho đến khi nó có thể đạt được đồng bộ căn bản, và BS có thể sau đó cung cấp thông tin định thời cho sự đồng bộ tốt hơn.

Trong khối 408, UE 102a chờ để thu tín hiệu xác nhận 134 từ BS 120. Một khi tín hiệu tranh chấp 132 được gửi, UE 102a có thể, theo một phương án, bắt đầu bộ đếm; nếu bộ đếm quá hạn trước khi tín hiệu xác nhận được thu, thì UE 102a có thể xác định rằng nó đã không chiếm được các quyền truyền trong chu kỳ dữ liệu tương ứng. Nếu tín hiệu xác nhận không được phát hiện hoặc được thu, thì UE 102a có thể sử dụng chu kỳ tranh chấp tương lai. Theo một số phương án, UE 102a có thể sử dụng bộ đếm chờ và đi vào khoảng thời gian chờ (khối 410), và sau khi kết thúc khoảng thời gian chờ nó sau đó có thể gửi tín hiệu tranh chấp khác sử dụng tài nguyên tranh chấp khác (các khối 404 và 406). Nói cách khác,

nếu tín hiệu xác nhận không được thu, thì UE 102a có thể chờ, sau đó gửi một tín hiệu tranh chấp khác. UE 102a có thể cố gắng để gửi tín hiệu tranh chấp nhiều hơn một lần trước khi chu kỳ tranh chấp 201 quá hạn. Nghĩa là, UE 102a có thể gửi tín hiệu tranh chấp thứ nhất trong suốt chu kỳ tranh chấp 201; nếu tín hiệu xác nhận không được phát hiện hoặc được thu phản hồi lại tín hiệu tranh chấp thứ nhất, tín hiệu như vậy thứ hai có thể được gửi trong suốt chu kỳ tranh chấp 201, và tiếp tục như vậy cho đến khi hoặc tín hiệu xác nhận được thu hoặc chu kỳ tranh chấp quá hạn.

Trong khối 412, tín hiệu xác nhận được thu bởi UE 102a. Nếu tín hiệu xác nhận không được thu bởi UE 102a, thì UE sẽ không truyền dữ liệu trong suốt chu kỳ dữ liệu tiếp sau 202.

Trong khối 414, UE 102a chờ để bắt đầu chu kỳ dữ liệu 202; cụ thể là, UE chờ để bắt đầu các tài nguyên dữ liệu 221 (mà được ánh xạ từ tài nguyên tranh chấp 211 bởi UE). Nghĩa là, các tài nguyên dữ liệu 221 có thành phần thời gian cũng như thành phần tần số chẳng hạn, và do đó UE 102a sẽ chờ đến thời điểm liên quan đến các tài nguyên dữ liệu để bắt đầu.

Trong khối 416, UE 102a có thể bắt đầu truyền dữ liệu sử dụng các tài nguyên dữ liệu 221.

Fig.5 là lưu đồ 500 của ví dụ về các thao tác được thực hiện bởi BS (ví dụ, BS 120 trên Fig.1) theo một phương án theo sáng chế. Fig.5 được thảo luận dựa vào các Fig.1 và Fig.2.

Trong khối 502, BS 120 có thể dự trữ một cách tùy chọn các tài nguyên tranh chấp trong chu kỳ tranh chấp (ví dụ, chu kỳ tranh chấp 201). Theo một phương án, BS 120 có thể thông báo các tài nguyên tranh chấp bằng cách phát rộng chúng đến các UE 102, hoặc nó có thể truyền rộng thông tin này đến mỗi UE. Các tài nguyên không được sử dụng trong chu kỳ tranh chấp 201 có thể được tạo có sẵn cho lưu lượng khác. Theo một phương án, các thiết bị M2M được cài đặt hoặc được kích hoạt với các tài nguyên tranh chấp mà BS 120 sẽ sử dụng, và do đó các tài nguyên tranh chấp có thể không được thông báo trong việc truyền qua không gian.

Trong khối 504, BS 120 chờ để thu tín hiệu tranh chấp từ UE.

Trong khối 506, BS 120 thu tín hiệu tranh chấp.

Trong khối 508, BS 120 nhận dạng UE mà đã gửi tín hiệu tranh chấp mà được thu trong khối 506 (ví dụ, UE 102a). ID của UE có thể được bao gồm trong tín hiệu tranh chấp. Theo cách khác, ID của UE có thể được suy ra. Ví dụ, nếu các tài nguyên tranh chấp được dự trữ cho mỗi UE (nếu tài nguyên tranh chấp cụ thể được gán từ trước cho UE cụ thể), thì BS có thể nhận dạng UE dựa vào tài nguyên tranh chấp được sử dụng cho tín hiệu tranh chấp. Một thay thế khác, ID có thể được nhúng trong tài nguyên tranh chấp với sự xáo trộn ID cụ thể.

Như được lưu ý ở trên, các tài nguyên tranh chấp có thể được ánh xạ đến các tài nguyên dữ liệu (ví dụ, việc ánh xạ một-đến-một giữa tranh chấp và các tài nguyên dữ liệu). Do đó, trong khối 510, BS 120 sử dụng việc ánh xạ để xác định các tài nguyên dữ liệu nào sẽ được sử dụng bởi UE từ đó tín hiệu tranh chấp được thu (ví dụ, bởi UE 102a). Mặt khác, BS có thể lựa chọn các tài nguyên dữ liệu từ vùng trữ đang tồn tại của các tài nguyên hoặc có thể lựa chọn các tài nguyên dữ liệu dựa vào độ mạnh tín hiệu của tín hiệu tranh chấp.

Trong khối 512, BS 120 xác định xem UE 102a có nên được cấp quyền các tài nguyên dữ liệu được nhận dạng trong khối 510 hay không. Ví dụ, như được nêu trên, có thể có ánh xạ nhiều-đến-một của các tài nguyên tranh chấp đến các tài nguyên dữ liệu, trong trường hợp mà BS có thể phân xử UE nào cần được cấp quyền các tài nguyên dữ liệu nếu nhiều UE sử dụng các tài nguyên tranh chấp mà được ánh xạ đến các tài nguyên dữ liệu được nhận dạng. Ngoài ra, như được nêu trên, BS có thể quyết định không cấp các tài nguyên dữ liệu dựa vào tải trên mạng 100 hoặc RAN 110, và thay vào đó có thể cấp phát các tài nguyên dữ liệu cho lưu lượng khác.

Nếu, trong khối 512, BS 120 xác định rằng các tài nguyên dữ liệu được nhận dạng trong khối 510 cần phải được cấp cho UE 102a sau đó, trong khối 514, BS 120 gửi tín hiệu xác nhận đến UE 102a (ví dụ, tín hiệu xác nhận 134 được truyền rộng đến UE 102a). Theo cách khác, BS có thể phát rộng tín hiệu xác nhận

đến tất cả các UE 102, trong trường hợp mà tín hiệu xác nhận sẽ chỉ báo các UE nào đã được cấp các tài nguyên dữ liệu được nhận dạng trong khối 510.

Trong khối 516, BS 120 có thể gán lại bất kỳ tài nguyên dữ liệu nào không được sử dụng trong chu kỳ dữ liệu 202 (ví dụ, không được giao hoặc không được cấp).

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện các bộ phận của BS (ví dụ, BS 120) mà qua đó các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện. Theo ví dụ trên Fig.6, BS 120 bao gồm bộ xử lý 604 được ghép đôi với bộ nhớ 605. Theo một phương án, BS 120 bao gồm giao diện mạng 602. Bộ truyền 606 và bộ thu 608 được ghép đôi với anten 612 qua bộ ghép 610. Theo cách khác, bộ truyền 606 và bộ thu 608 có thể được thực hiện như là bộ thu phát. Nhiều thiết bị hoặc hệ thống con khác có thể được kết nối đến hoặc được bao gồm với BS 120.

BS 120 có thể thực hiện ứng dụng 620 mà cho phép nó thực hiện các thao tác (ví dụ, các thao tác trên Fig.5). Chương trình máy tính chứa ứng dụng 620 có thể được tải vào BS 120. Ví dụ, tất cả hoặc một phần chương trình máy tính được lưu trữ trên phương tiện đọc được bởi máy tính có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 605. Khi được thực hiện bởi bộ xử lý 604, chương trình máy tính có thể khiến bộ xử lý thực hiện và/hoặc là các phương tiện để thực hiện các chức năng của các phương án ví dụ được mô tả và/hoặc được minh họa ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các phương án ví dụ được mô tả và/hoặc được minh họa ở đây có thể được thực hiện trong phần mềm và/hoặc phần cứng.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện các phần tử của UE (ví dụ, một trong số các UE 102, ví dụ, UE 102a) mà qua đó các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện. Trong cấu hình cơ bản nhất của nó, UE 102a có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý 702 và ít nhất một bộ nhớ 704.

UE 102a cũng có thể bao gồm thiết bị hiển thị 706 mà được cấu hình thông thường để hiển thị giao diện người dùng đồ họa (GUI). UE 102a cũng có thể bao gồm thiết bị đầu vào 708, mà có thể bao gồm thiết bị cảm ứng chạm (màn hình chạm).

Bộ truyền 720 và bộ thu 722 được ghép đôi với anten 726 qua bộ ghép 724. Theo cách khác, bộ truyền 720 và bộ thu 722 có thể được thực hiện như là bộ thu phát.

UE 102a cũng có thể bao gồm ít nhất một thiết bị đầu vào/đầu ra (I/O) 710, ví dụ như bàn phím. UE 102a có thể bao gồm hệ thống con quản lý năng lượng 712, bao gồm pin.

Nhiều thiết bị hoặc hệ thống con khác có thể được kết nối đến hoặc được bao gồm với UE 102a. Ngược lại, tất cả các bộ phận và các thiết bị được minh họa trên Fig.7 không cần phải có mặt để thực hiện các phương án được mô tả ở đây.

UE 102a có thể thực hiện ứng dụng 730 mà cho phép nó thực hiện các thao tác (ví dụ, các thao tác trên Fig.4). Chương trình máy tính chứa ứng dụng 730 có thể được tải vào UE 102a. Ví dụ, tất cả hoặc một phần chương trình máy tính được lưu trữ trên phương tiện đọc được bởi máy tính có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 704. Khi được thực hiện bởi bộ xử lý 702, chương trình máy tính có thể khiến bộ xử lý thực hiện và/hoặc là các phương tiện để thực hiện các chức năng của các phương án ví dụ được mô tả và/hoặc được minh họa ở đây. Ngoài ra hoặc thêm vào đó, các phương án ví dụ được mô tả và/hoặc được minh họa ở đây có thể được thực hiện trong phần sụn và/hoặc phần cứng.

Trong khi phần mô tả nêu trên thể hiện các phương án khác nhau sử dụng các sơ đồ khối, các lưu đồ, và các ví dụ cụ thể, mỗi bộ phận sơ đồ khối, bước lưu đồ, thao tác, và/hoặc bộ phận được mô tả và/hoặc được minh họa ở đây có thể được thực hiện, một cách độc lập và/hoặc có lựa chọn, sử dụng phạm vi rộng cấu hình các phần cứng, phần mềm, hoặc phần sụn (hoặc kết hợp bất kỳ của nó). Ngoài ra, phần bộc lộ các bộ phận bất kỳ được chứa trong các bộ phận khác cần được coi là các ví dụ do nhiều cấu trúc khác cũng có thể được thực hiện để đạt được cùng chức năng.

Các tham số xử lý và trình tự các bước được mô tả và/hoặc được minh họa ở đây được đưa ra chỉ nhằm ví dụ và có thể được thay đổi nếu muốn. Ví dụ, trong khi các bước được minh họa và/hoặc được mô tả ở đây có thể được thể hiện hoặc được thảo luận theo thứ tự cụ thể, các bước này không cần phải được thực hiện

theo thứ tự được minh họa hoặc được thảo luận. Các phương pháp ví dụ khác được mô tả và/hoặc được minh họa ở đây cũng có thể bỏ qua một hoặc nhiều bước được mô tả hoặc được minh họa ở đây hoặc bao gồm các bước bổ sung thêm vào phần được bộc lộ.

Tổng quát, các phương án theo sáng chế đề xuất truy cập ngẫu nhiên hai pha, hoặc giao thức trên cơ sở tranh chấp. Các tài nguyên tranh chấp và các tài nguyên dữ liệu có thể được liên kết thông qua việc ánh xạ được thông báo bởi BS. Chu kỳ và/hoặc khoảng thời gian của các giai đoạn có thể được điều chỉnh theo tải mạng. Các tài nguyên có thể được gán lại đến các loại lưu lượng khác (ngoài lưu lượng M2M) phụ thuộc vào tải mạng. Các tài nguyên dữ liệu không được sử dụng có thể sẵn sàng được nhận dạng và được gán lại cho các loại lưu lượng khác.

Về tổng thể, các phương án theo sáng chế tăng hiệu suất mạng. Giao thức được mô tả ở đây là phù hợp cho các mạng M2M, mà trải qua lưu lượng lác đác sao cho các phép đo kênh và các cân đối là ít quan trọng hơn. Tuy nhiên, các cân đối cần thiết có thể được đạt được với việc lựa chọn bộ đếm chờ hợp lý.

Phần mô tả nêu trên, nhằm mục đích giải thích, đã được mô tả dựa vào các phương án cụ thể. Tuy nhiên, các thảo luận mang tính minh họa ở trên không nhằm mục đích giới hạn sáng chế ở các dạng chính xác như đã được bộc lộ. Các cải biến và thay đổi khác nhau cho các lệnh nêu trên là có thể thực hiện. Các phương án được chọn và được mô tả nhằm giải thích rõ ràng nhất các nguyên tắc của sáng chế và các ứng dụng thực tế của nó, để qua đó cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện sáng chế và các phương án khác nhau với các cải biến khác nhau mà có thể là thích hợp để sử dụng dự tính trong thực tế một cách tốt nhất.

Các phương án theo sáng chế do đó được mô tả. Trong khi sáng chế đã được mô tả theo các phương án cụ thể, cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này, mà cần hiểu rằng sáng chế được xác định theo các yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ xử lý;

bộ nhớ được ghép đôi với bộ xử lý; và

bộ truyền và bộ thu được ghép đôi với bộ xử lý; trong đó thiết bị truyền tín hiệu thứ nhất đến trạm gốc trước khi khoảng thời gian thứ nhất quá hạn, tín hiệu thứ nhất được truyền trong khe tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất trong khoảng thời gian thứ nhất, khe tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất được ánh xạ đến khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai trong khoảng thời gian thứ hai mà bắt đầu sau khi khoảng thời gian thứ nhất quá hạn;

trong đó ngoài ra, thiết bị nhận ra rằng nó đã được cấp khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai và có thể truyền dữ liệu trong khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai trong khoảng thời gian thứ hai phản hồi lại việc thu tín hiệu thứ hai chỉ báo việc cấp khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu tín hiệu thứ hai từ trạm gốc trong việc truyền qua không gian.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nếu tín hiệu thứ hai không được thu bởi thiết bị trước khi bộ định giờ quá hạn trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, thì thiết bị truyền tín hiệu thứ ba trước khi khoảng thời gian thứ nhất quá hạn, tín hiệu thứ ba được truyền trong khe tài nguyên truyền thông không dây thứ ba trong khoảng thời gian thứ nhất, khe tài nguyên truyền thông không dây thứ ba được ánh xạ đến khe tài nguyên truyền thông không dây thứ tư trong khoảng thời gian thứ hai;

trong đó ngoài ra thiết bị nhận ra rằng nó đã được cấp khe tài nguyên truyền thông không dây thứ tư và có thể truyền dữ liệu trong khe tài nguyên truyền thông không dây thứ tư phản hồi lại việc thu tín hiệu thứ tư chỉ báo việc cấp khe tài nguyên truyền thông không dây thứ tư.

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị thu, từ trạm gốc, ánh xạ của các khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian thứ nhất đến các khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian thứ hai; hoặc trong đó thiết bị thu, từ trạm gốc, thông tin nhận dạng nhiều khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian thứ nhất, bao gồm khe tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khe tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất được lựa chọn từ nhiều khe tài nguyên truyền thông không dây, trong đó việc lựa chọn tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất là ngẫu nhiên hoặc theo trạng thái kênh.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó thiết bị và trạm gốc bao gồm các phần của mạng máy-đến-máy.

7. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ xử lý;

bộ truyền và bộ thu được ghép đôi với bộ xử lý và có thể thao tác để truyền thông với phần tử của thiết bị người dùng qua mạng không dây; và

bộ nhớ được ghép đôi với bộ xử lý và đã được lưu trữ trong đó các lệnh mà, khi được thực hiện, khiến thiết bị này:

thu tín hiệu thứ nhất được gửi bởi phần tử của thiết bị người dùng sử dụng khe tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất của nhiều khe tài nguyên truyền thông không dây mà được bao gồm trong khoảng thời gian thứ nhất, trong đó khe tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất được ánh xạ đến khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai trong khoảng thời gian thứ hai mà bắt đầu sau khi khoảng thời gian thứ nhất kết thúc; và

truyền tín hiệu thứ hai đến phần tử của thiết bị người dùng phản hồi lại việc thu tín hiệu thứ nhất, tín hiệu thứ hai chỉ báo việc cấp khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai đến phần tử của thiết bị người dùng.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ hai đến phần tử của thiết bị người dùng trong việc truyền qua không gian.

9. Thiết bị theo điểm 7 hoặc 8, trong đó tín hiệu thứ hai bao gồm thông tin nhận dạng phần tử của thiết bị người dùng mà đã được cấp khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó phương pháp nêu trên còn bao gồm các bước:

ánh xạ khe tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất đến khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai; và

truyền việc ánh xạ đến phần tử của thiết bị người dùng.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó việc ánh xạ được lựa chọn từ nhóm bao gồm: ánh xạ một-tới-một của khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian thứ nhất đến khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian thứ hai; và ánh xạ nhiều-đến-một trong đó nhiều khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian thứ nhất được ánh xạ đến khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian thứ hai.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó phương pháp nêu trên còn bao gồm các bước:

lựa chọn độ dài của khoảng thời gian thứ nhất và độ dài của khoảng thời gian thứ hai; và

lựa chọn độ dài của khoảng thời gian thứ ba mà bắt đầu sau khi khoảng thời gian thứ hai kết thúc, trong đó trong suốt khoảng thời gian thứ ba, các phần tử của thiết bị người dùng gửi các tín hiệu đến thiết bị sử dụng các khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian thứ ba mà được ánh xạ đến các khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian thứ tư mà bắt đầu sau khi khoảng thời gian thứ ba kết thúc.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó phương pháp nêu trên còn bao gồm bước thay đổi số lượng các khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian

thứ ba so với số lượng các khe tài nguyên truyền thông không dây trong khoảng thời gian thứ nhất theo việc đo của tải trên mạng không dây.

14. Thiết bị theo điểm 12, trong đó phương pháp nêu trên còn bao gồm bước thay đổi độ dài của khoảng thời gian thứ ba so với độ dài của khoảng thời gian thứ nhất theo việc đo của tải trên mạng không dây; hoặc

trong đó phương pháp nêu trên còn bao gồm bước thay đổi độ dài của khoảng thời gian thứ tư so với độ dài của khoảng thời gian thứ hai theo việc đo của tải trên mạng không dây.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 14, trong đó phương pháp còn bao gồm bước gán lại các khe tài nguyên truyền thông không dây không được sử dụng đến lưu lượng bên ngoài mạng không dây.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 15, trong đó phương pháp nêu trên còn bao gồm bước truyền thông tin đồng bộ hóa đến phần tử của thiết bị người dùng.

17. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

truy cập thông tin mà nhận dạng nhiều khe tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất trong chu kỳ tranh chấp thứ nhất; và

truy cập thông tin mà nhận dạng nhiều khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai trong chu kỳ truyền dữ liệu thứ nhất mà bắt đầu sau khi chu kỳ tranh chấp thứ nhất kết thúc, trong đó các khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai được ánh xạ từ các khe tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất;

trong đó trong suốt chu kỳ tranh chấp thứ nhất: i) phần tử của thiết bị người dùng tranh chấp các khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai bằng cách truyền tín hiệu tranh chấp đến trạm gốc sử dụng một trong số các khe tài nguyên truyền thông không dây thứ nhất, và ii) phần tử của thiết bị người dùng thu tín hiệu xác nhận từ trạm gốc đang cấp một hoặc nhiều trong số các khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai đến phần tử của thiết bị người dùng nếu tín hiệu tranh chấp được truyền bởi phần tử của thiết bị người dùng được thu thành công

ở trạm gốc, một hoặc nhiều khe tài nguyên truyền thông không dây thứ hai được ánh xạ từ khe tài nguyên truyền thông không dây được sử dụng bởi phần tử của thiết bị người dùng để truyền tín hiệu tranh chấp.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó tín hiệu xác nhận bao gồm thông tin nhận dạng phần tử của thiết bị người dùng.

19. Phương pháp theo điểm 17 hoặc 18, trong đó chu kỳ tranh chấp thứ hai bắt đầu sau khi chu kỳ truyền dữ liệu thứ nhất kết thúc, trong đó số lượng các khe tài nguyên truyền thông không dây trong chu kỳ tranh chấp thứ hai được thay đổi so với số lượng các khe tài nguyên truyền thông không dây trong chu kỳ tranh chấp thứ nhất.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó chu kỳ truyền dữ liệu thứ hai bắt đầu sau khi chu kỳ tranh chấp thứ hai kết thúc, trong đó độ dài của chu kỳ truyền dữ liệu thứ hai được thay đổi so với độ dài của chu kỳ truyền dữ liệu thứ nhất.

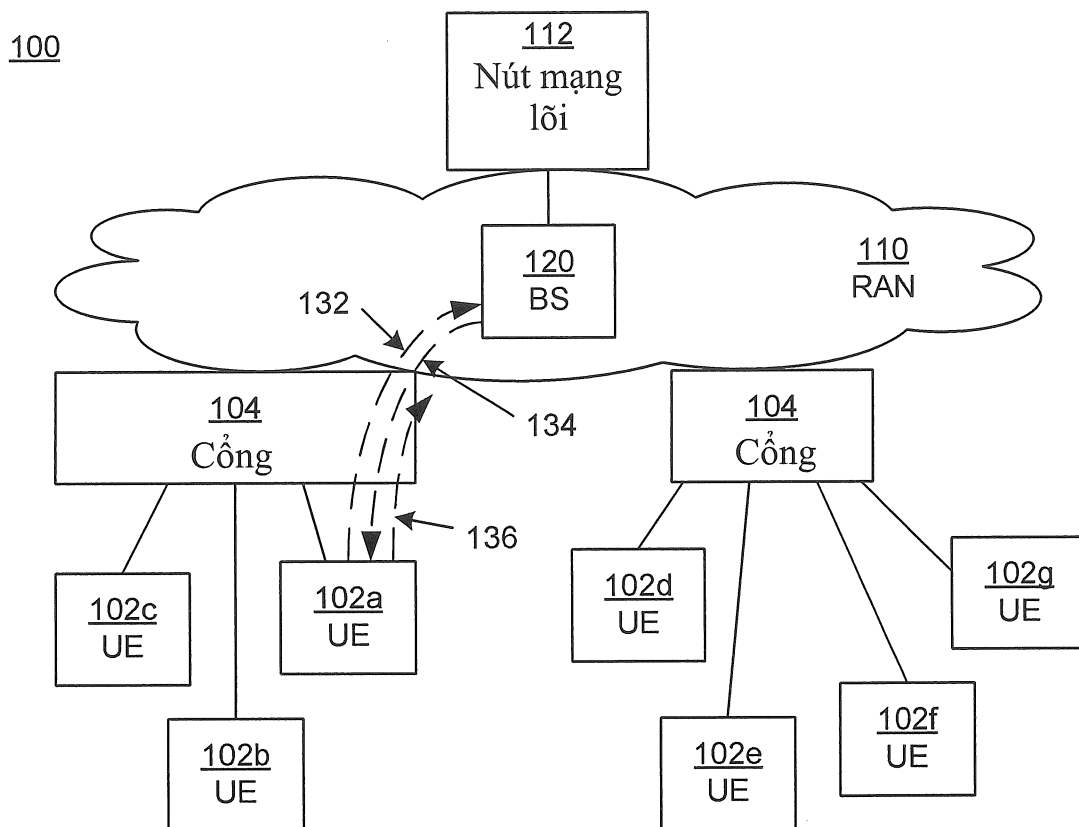


Fig. 1

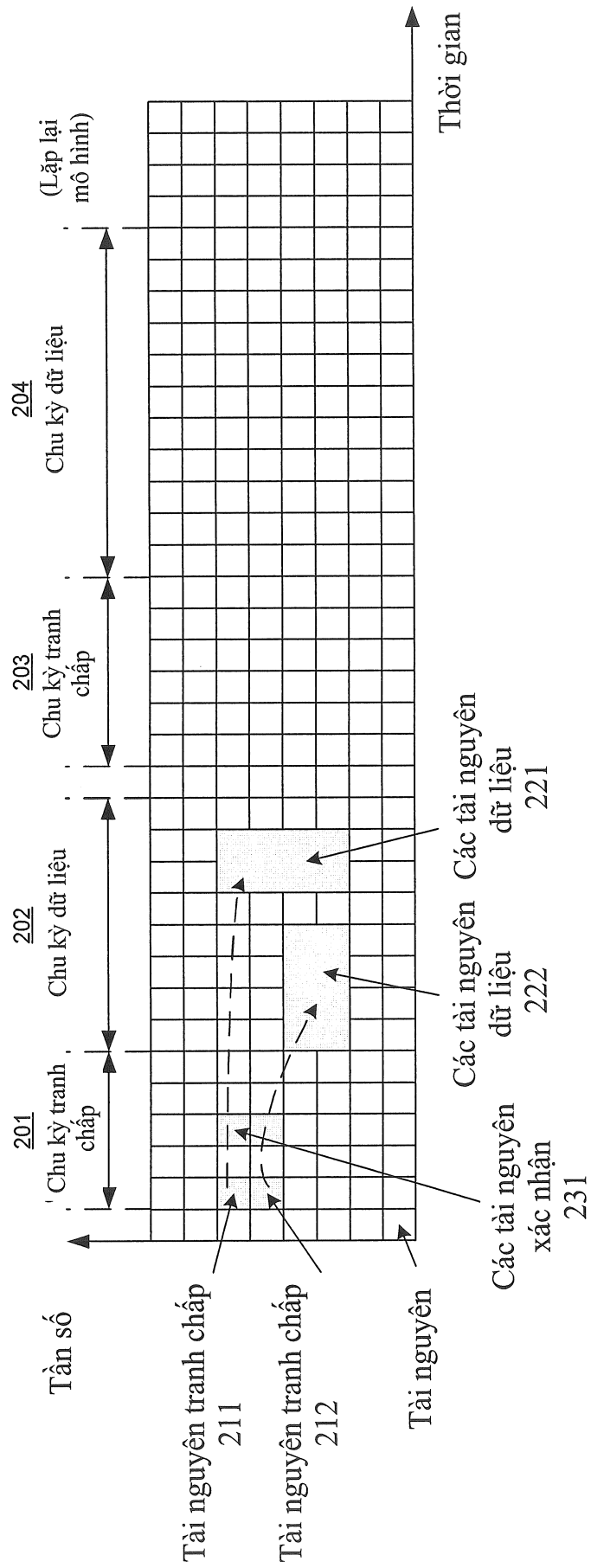


Fig. 2

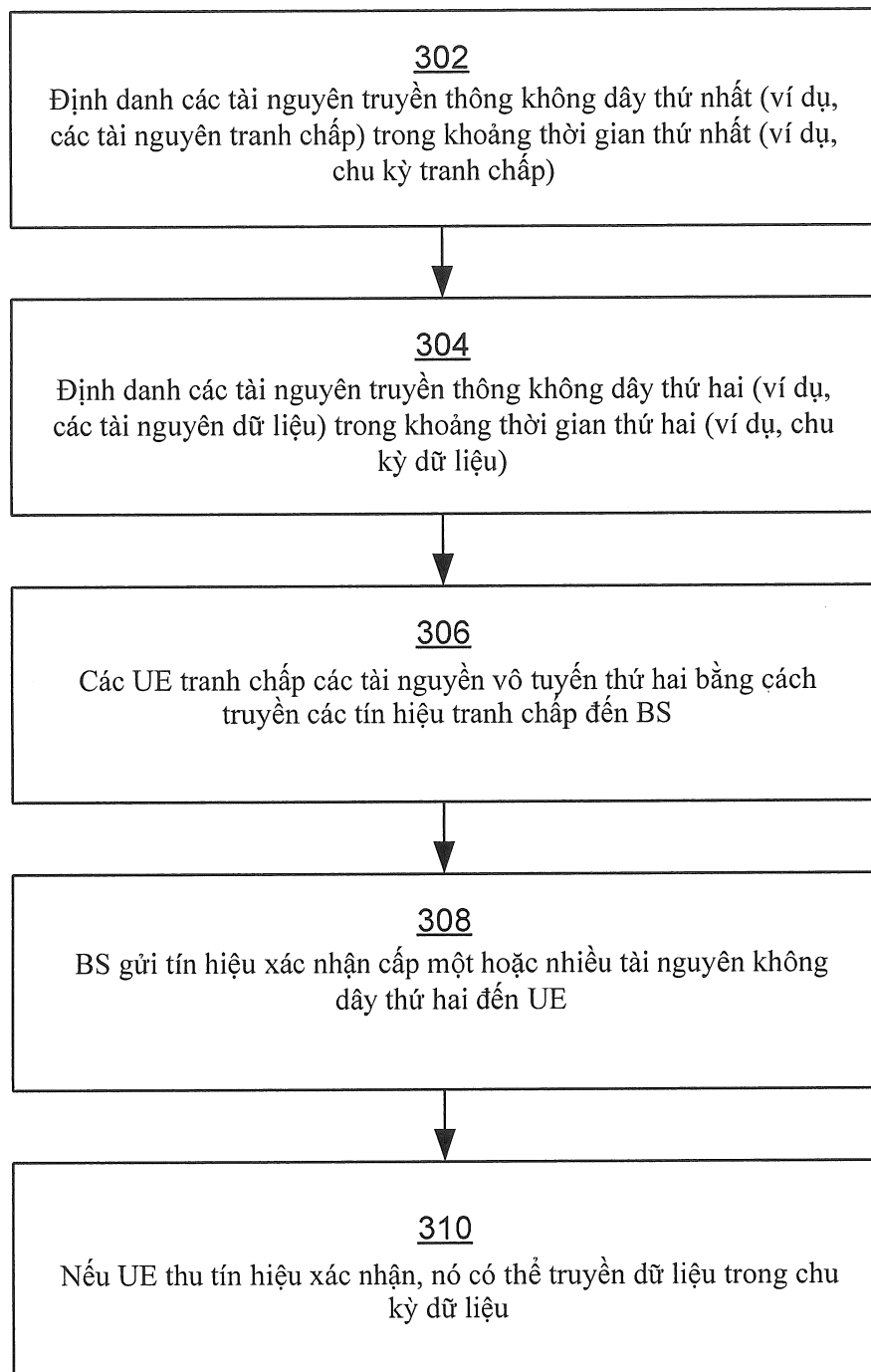
300

Fig. 3

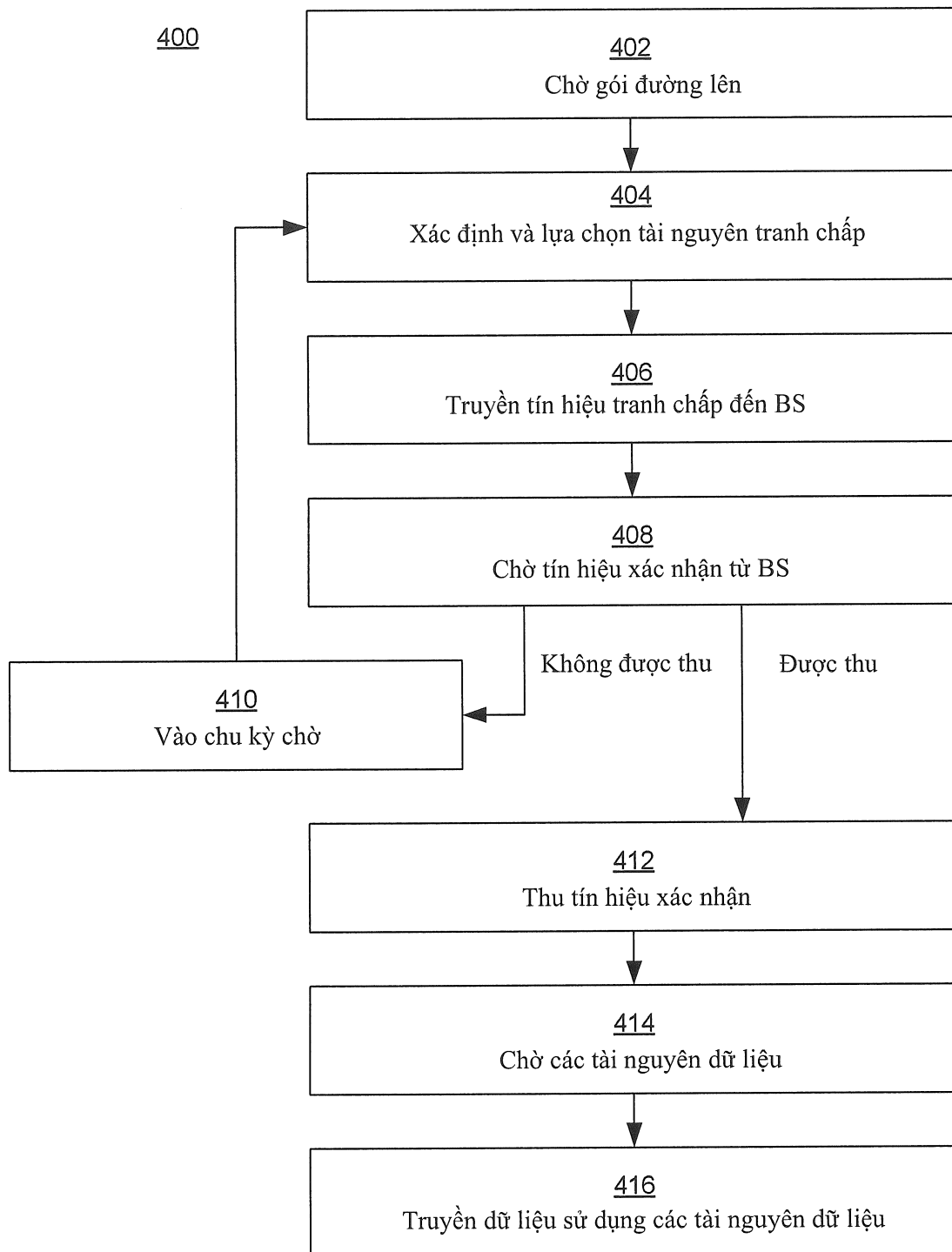


Fig. 4

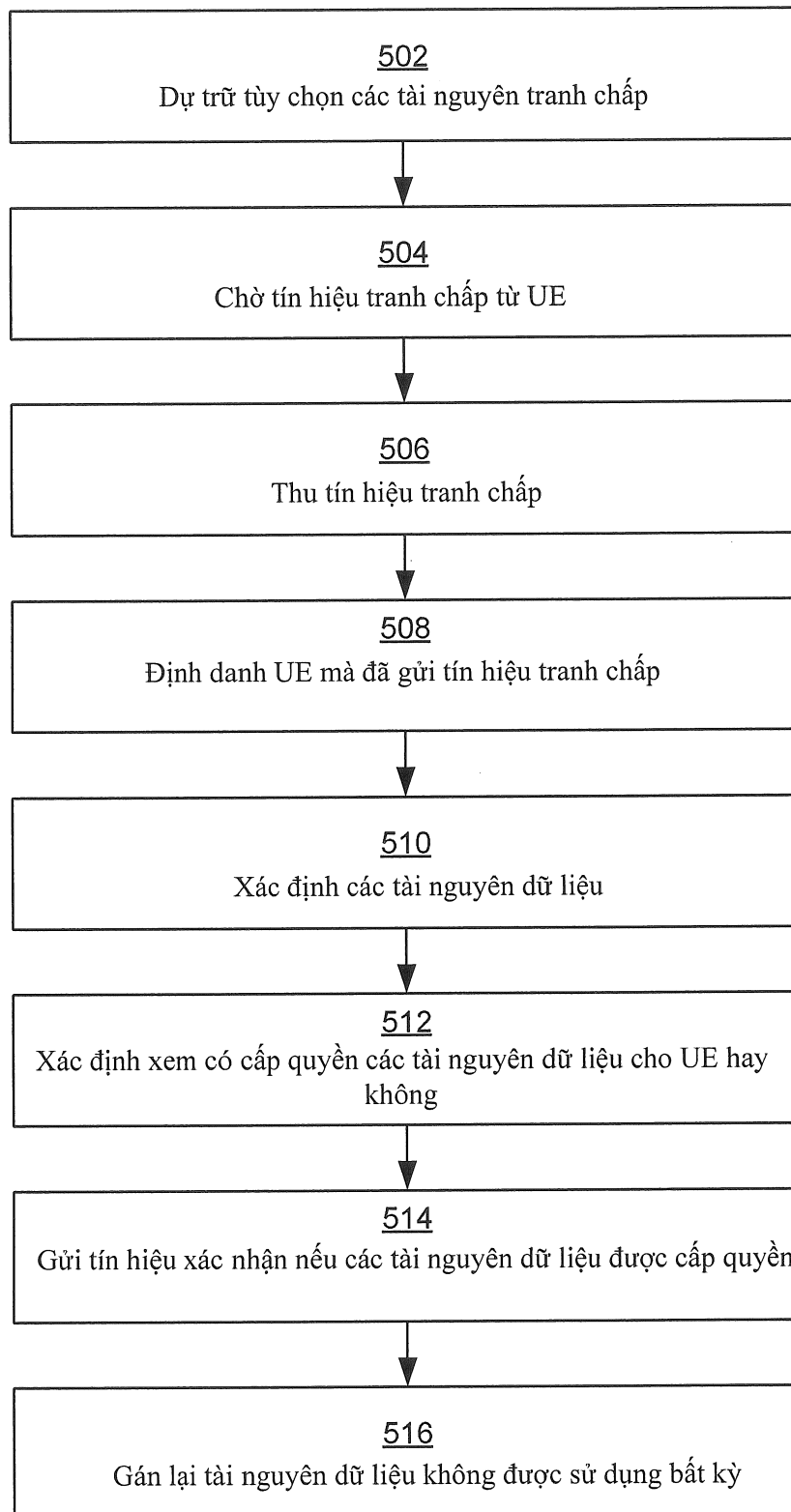
500

Fig. 5

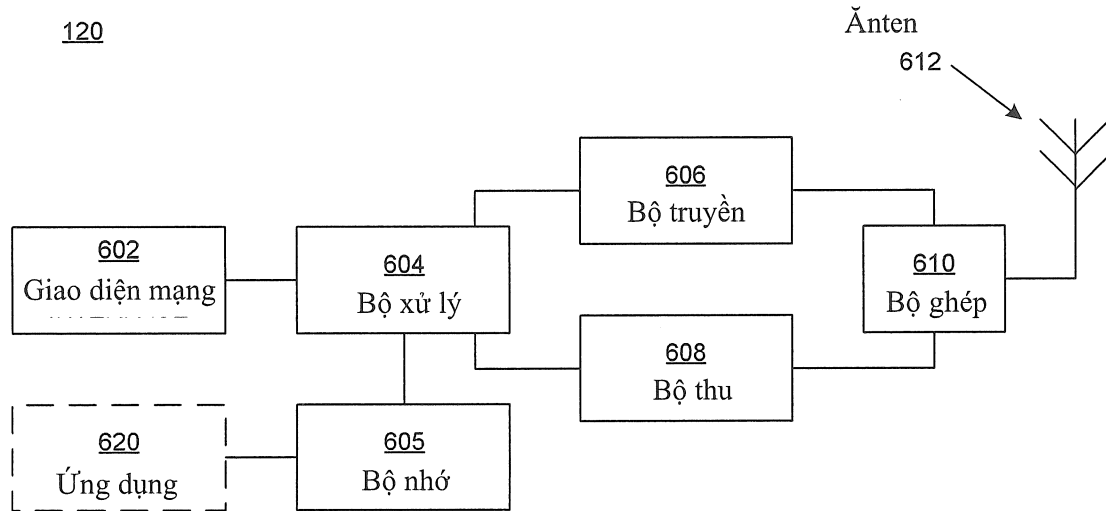


Fig. 6

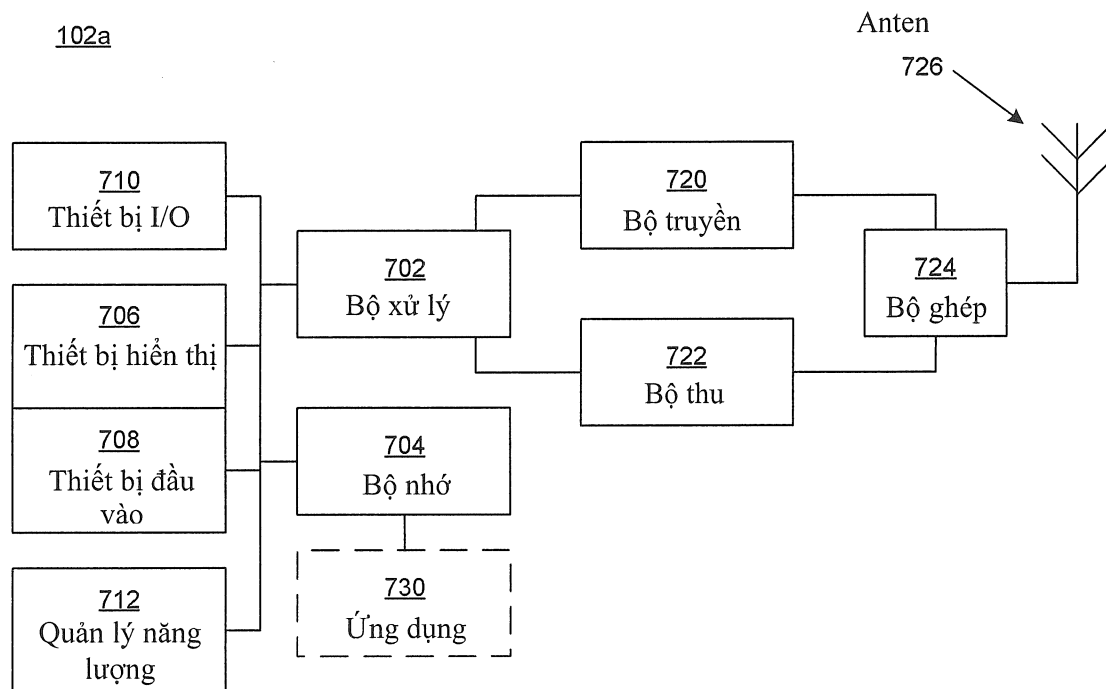


Fig. 7