



(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)



1-0046042

(51)^{2019.01} H04W 72/10

(13) B

(21) 1-2020-00562

(22) 13/07/2018

(86) PCT/CN2018/095652 13/07/2018

(87) WO 2019/019932 31/01/2019

(30) 15/660,769 26/07/2017 US

(45) 26/05/2025 446

(43) 27/04/2020 385A

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

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

(72) LIU, Bin (CN); XIA, Pengfei (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUY CẬP NGẪU NHIÊN CỦA THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG (UE)
QUA BẢNG THÔNG RỘNG CÓ GIỚI HẠN TẬP HỢP CON

(21) 1-2020-00562

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truy cập ngẫu nhiên của thiết bị người dùng qua băng thông rộng có giới hạn tập hợp con, trong đó trạm cơ sở (base station - BS) truyền cách cấp phát thứ nhất đối với các tập hợp con các kênh cho các thiết bị người dùng (user equipment - UE) dùng cho sự truyền phát tranh chấp của các UE đến BS. Cách cấp phát thứ nhất này cấp phát một hoặc nhiều tập hợp con các kênh cho mỗi UE sao cho mỗi UE chỉ có thể tranh chấp giành các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này nhờ sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp. Để đáp lại việc nhận cách cấp phát thứ nhất, một hoặc nhiều UE gửi các yêu cầu đến BS yêu cầu truy cập các kênh để truyền phát đường lên được xác định bởi một hoặc nhiều UE. BS xác định, dựa vào ít nhất các yêu cầu được gửi bởi các UE, các kênh cần được cấp phát cho các UE để tiến hành truyền phát đường lên, và gửi cách cấp phát thứ hai chỉ báo các kênh được cấp phát. Sau đó, các UE thực hiện truyền phát đường lên dựa vào cách cấp phát thứ hai này.

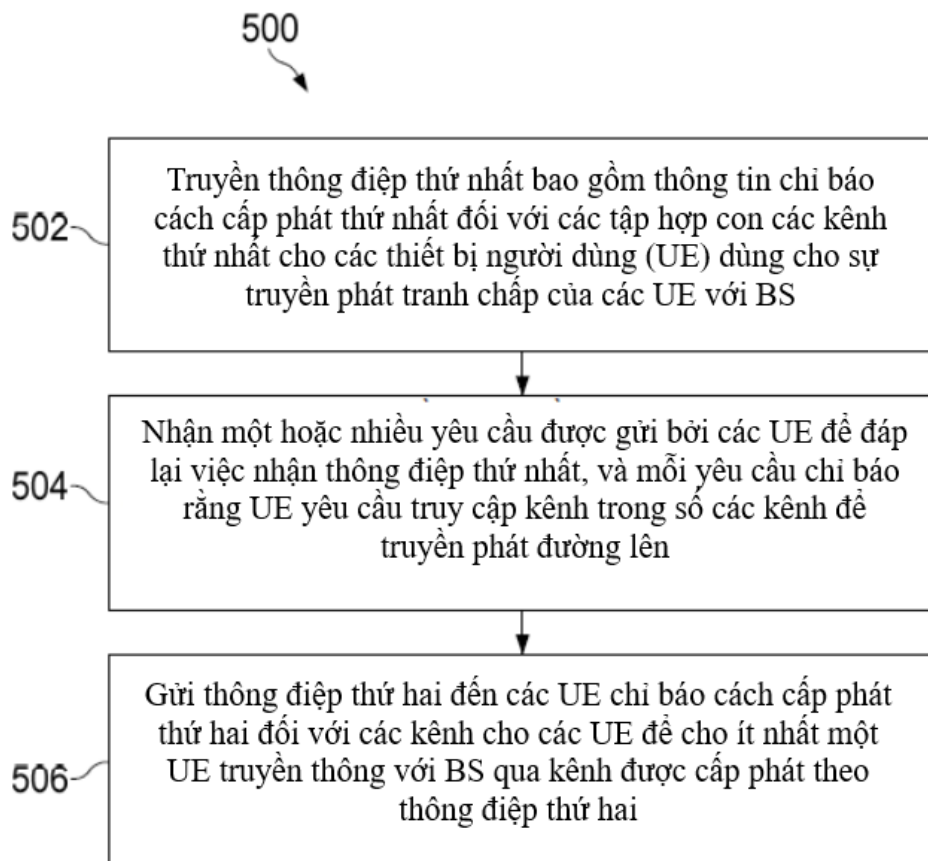


FIG.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể là các phương án, kỹ thuật và cơ chế cho phương pháp truy cập ngẫu nhiên của thiết bị người dùng (user equipment - UE) qua băng thông rộng có giới hạn tập hợp con.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong truyền phát dựa trên tranh chấp của các thiết bị người dùng (user equipment - UE) với nút B thế hệ tiếp theo (gNB) trên kênh hoặc sóng mang đơn, các UE có thể sử dụng sơ đồ đa truy cập cảm nhận sóng mang (CSMA (carrier sensing multiple access)) để xác định xem kênh có khả dụng hay không, và đặt trước kênh này để truyền thông với gNB. Ví dụ, UE có thể thực hiện thủ tục lắng nghe-trước-khi-truyền (LBT (listen-before-talk)) để xác định xem kênh có bận hay bị chiếm giữ hay không. Nếu kênh không bận, UE có thể gửi tín hiệu đặt trước để đặt trước kênh và thực hiện truyền phát đường lên qua kênh này. Các UE khác nhận tín hiệu đặt trước xác định rằng kênh này bận và có thể tiếp tục thực hiện cảm nhận sóng mang cho đến khi nó truy cập được kênh này. Do lưu lượng ngày càng tăng nhanh trong mạng không dây, nhiều sóng mang có thể được sử dụng để nâng cao dung lượng mạng. Trong trường hợp này, khi các UE thực hiện truyền phát dựa trên tranh chấp với gNB trên nhiều kênh sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, thì mỗi UE có thể lắng nghe trên nhiều kênh và đặt trước kênh bất kỳ để truyền phát. Việc này có thể làm tăng xung đột và phí tổn để giải quyết các xung đột này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, các lợi ích về mặt kỹ thuật đạt được nhờ các phương án trong phần mô tả này mô tả hệ thống và phương pháp truy cập ngẫu nhiên của thiết bị người dùng qua băng thông rộng có giới hạn tập hợp con.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm các bước truyền, bởi trạm cơ sở (BS), thông điệp thứ nhất, thông điệp thứ nhất này bao gồm thông tin chỉ báo cách cấp phát thứ nhất đối với các tập hợp con các kênh thứ nhất cho các thiết bị người dùng (UE) dùng cho sự truyền phát tranh chấp của các UE đến BS, cách cấp phát thứ nhất được truyền để cho một hoặc nhiều UE yêu cầu truy cập kênh để truyền phát

đường lên, trong đó mỗi UE được cấp phát tập hợp con các kênh sao cho UE tương ứng được phép tranh chấp giành các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này nhờ sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, trong đó mỗi tập hợp con các kênh bao gồm không hoặc nhiều hơn không kênh, và trong đó các tập hợp con các kênh thứ nhất bao gồm các kênh trong phổ tần số không được cấp phép; nhận, bởi BS, một hoặc nhiều yêu cầu được gửi bởi các UE để đáp lại việc nhận thông điệp thứ nhất, mỗi yêu cầu chỉ báo rằng UE yêu cầu truy cập kênh trong số các kênh để truyền phát đường lên; và gửi, bởi BS, thông điệp thứ hai đến các UE, thông điệp thứ hai này chỉ báo cách cấp phát thứ hai đối với các kênh cho các UE để cho ít nhất một UE truyền thông với BS qua kênh được cấp phát theo thông điệp thứ hai, trong đó cách cấp phát thứ hai được xác định dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều yêu cầu này.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH), kênh phát rộng, hoặc tổ hợp của chúng.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được truyền trong sóng mang được cấp phép, sóng mang không được cấp phép, hoặc tổ hợp của chúng.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được truyền trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) hoặc báo hiệu phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (Media access control-control element - MAC-CE).

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin cấp độ ưu tiên của UE dùng cho việc tranh chấp để truy cập các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát của UE bằng cách sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông tin cấp độ ưu tiên bao gồm ngưỡng lắng nghe-trước khi-truyền, cấp độ ưu tiên truy cập, hoặc tham số cửa sổ tranh chấp.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin để cho UE thực hiện đo lường chất lượng kênh đường xuống của ít nhất một kênh trong số các kênh.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, phương pháp này còn bao gồm bước: trước khi truyền thông điệp thứ hai, xác định cách cấp phát các kênh cho các UE mà truyền một hoặc nhiều yêu cầu để cho một hoặc nhiều UE trong số các UE truyền thông với BS qua các kênh được cấp phát.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, phương pháp này còn bao gồm bước: trước khi truyền thông điệp thứ hai, truyền, bởi BS, thông điệp thứ ba, thông điệp thứ ba này bao gồm thông tin chỉ báo cách cấp phát thứ ba đối với các tập hợp con các kênh thứ hai cho các UE dùng cho sự truyền phát tranh chấp của các UE với BS, trong đó mỗi UE được cấp phát tập hợp con các kênh sao cho UE tương ứng được phép tranh chấp để truy cập các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này bằng cách sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, và trong đó các tập hợp con các kênh thứ hai bao gồm nhiều kênh; và nhận yêu cầu từ UE trong số các UE này, yêu cầu này yêu cầu truy cập kênh trong số các kênh để truyền thông với BS, trong đó UE này khác với các UE đã gửi một hoặc nhiều yêu cầu đến BS.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, bởi BS, sự truyền phát từ UE, sự truyền phát này được gửi bởi UE trong kênh được cấp phát cho UE theo thông điệp thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, yêu cầu thứ nhất trong một hoặc nhiều yêu cầu chỉ báo rằng UE thứ nhất yêu cầu truy cập vào kênh thứ nhất trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE thứ nhất theo thông điệp thứ nhất, kênh thứ nhất được lựa chọn bởi UE thứ nhất bằng cách sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, và trong đó thông điệp thứ hai chỉ báo cách cấp phát kênh thứ nhất cho UE thứ nhất.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, yêu cầu thứ nhất trong số một hoặc nhiều yêu cầu chỉ báo rằng UE thứ nhất yêu cầu truy cập vào kênh thứ nhất trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE thứ nhất theo thông điệp thứ nhất, kênh thứ nhất được lựa chọn bởi UE thứ nhất bằng cách sử dụng cơ chế

dựa trên tranh chấp, và trong đó thông điệp thứ hai chỉ báo cách cấp phát kênh thứ hai cho UE thứ nhất, kênh thứ hai này khác kênh thứ nhất.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, kênh thứ hai được cấp phát ít nhất một phần theo báo cáo đo lường chất lượng kênh được gửi bởi UE thứ nhất, báo cáo đo lường chất lượng kênh này bao gồm thông tin chất lượng kênh của kênh thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, yêu cầu được tiếp nhận bởi BS bao gồm báo cáo đo lường chất lượng kênh về ít nhất một kênh trong các kênh.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị người dùng (UE), thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo cách cấp phát thứ nhất đối với các tập hợp con các kênh cho các thiết bị người dùng (UE) dùng cho sự truyền phát tranh chấp của các UE đến trạm cơ sở (BS), cách cấp phát thứ nhất này được truyền bởi BS để cho một hoặc nhiều UE yêu cầu truy cập kênh để truyền phát đường lên, trong đó mỗi UE được cấp phát tập hợp con các kênh sao cho UE tương ứng được phép tranh chấp để truy cập các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này nhờ sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, trong đó mỗi tập hợp con các kênh bao gồm không hoặc nhiều hơn không kênh, và mỗi tập hợp con các kênh bao gồm ít nhất một kênh khác nhau, và trong đó các tập hợp con các kênh bao gồm các kênh trong phổ tần số không được cấp phép; gửi, bởi UE, yêu cầu đến BS để đáp lại việc nhận thông điệp thứ nhất, yêu cầu này chỉ báo rằng UE yêu cầu truy cập vào kênh thứ nhất trong tập hợp con các kênh thứ nhất được cấp phát cho UE theo thông điệp thứ nhất; và nhận, bởi UE, thông điệp thứ hai từ BS, thông điệp thứ hai này chỉ báo cách cấp phát thứ hai đối với các kênh cho các UE để cho ít nhất một UE truyền thông với BS qua kênh được cấp phát theo thông điệp thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được nhận trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), kênh phát rộng, hoặc tổ hợp của chúng.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được nhận trong sóng mang được cấp phép, sóng mang không được cấp phép, hoặc tổ hợp của chúng.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được nhận trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) hoặc báo hiệu phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (Media access control-control element - MAC-CE).

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin cấp độ ưu tiên của UE để cho UE tranh chấp để truy cập các kênh trong tập hợp con các kênh thứ nhất được cấp phát cho UE, trong đó thông tin cấp độ ưu tiên bao gồm ngưỡng lắng nghe-trước khi-truyền, cấp độ ưu tiên truy cập, hoặc tham số cửa sổ tranh chấp.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin để cho UE thực hiện đo lường chất lượng kênh đường xuống của ít nhất một kênh trong số các kênh này.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, yêu cầu này bao gồm báo cáo đo lường chất lượng kênh của ít nhất một kênh trong số các kênh này.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ hai chỉ báo rằng kênh thứ nhất được cấp phát cho UE.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ hai chỉ báo rằng kênh thứ hai được cấp phát cho UE, kênh thứ hai này khác kênh thứ nhất.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, phương pháp này còn bao gồm bước: gửi, bởi UE, sự truyền phát đường lên đến BS trong kênh được cấp phát theo thông điệp thứ hai, kênh này được cấp phát dựa ít nhất một phần vào yêu cầu được gửi bởi UE.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm bộ nhớ lưu trữ lâu dài bao gồm các lệnh; và một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ lưu trữ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh này để: truyền thông điệp thứ nhất, thông điệp thứ nhất này bao gồm thông tin chỉ báo cách cấp phát thứ nhất đối với các tập hợp con các kênh thứ nhất cho các thiết bị người dùng (UE) dùng cho sự truyền phát tranh chấp của các UE, cách cấp phát thứ nhất được truyền để cho một hoặc nhiều UE yêu

cầu truy cập kênh để truyền phát đường lên, trong đó mỗi UE được cấp phát tập hợp con các kênh sao cho UE tương ứng được phép tranh chấp giành các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này nhờ sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, trong đó mỗi tập hợp con các kênh bao gồm không hoặc nhiều hơn không kênh, và mỗi tập hợp con các kênh bao gồm ít nhất một kênh khác nhau, và trong đó các tập hợp con các kênh thứ nhất bao gồm các kênh trong phổ tần số không được cấp phép; nhận một hoặc nhiều yêu cầu được gửi bởi các UE để đáp lại việc nhận thông điệp thứ nhất, mỗi yêu cầu chỉ báo rằng UE yêu cầu truy cập kênh trong các kênh để truyền phát đường lên; và gửi thông điệp thứ hai đến các UE này, thông điệp thứ hai này chỉ báo cách cấp phát thứ hai đối với các kênh cho các UE để cho ít nhất một UE thực hiện truyền phát đường lên qua kênh được cấp phát theo thông điệp thứ hai, trong đó cách cấp phát thứ hai được xác định dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều yêu cầu này.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), kênh phát rộng, hoặc tổ hợp của chúng.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được truyền trong sóng mang được cấp phép, sóng mang không được cấp phép, hoặc tổ hợp của chúng.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được truyền trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) hoặc báo hiệu phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (Media access control-control element - MAC-CE).

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, yêu cầu thứ nhất trong một hoặc nhiều yêu cầu chỉ báo rằng UE thứ nhất yêu cầu truy cập vào kênh thứ nhất trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE thứ nhất theo thông điệp thứ nhất và kênh thứ nhất được lựa chọn bằng cách sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, và trong đó thông điệp thứ hai chỉ báo cách cấp phát kênh thứ nhất cho UE thứ nhất.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, yêu cầu thứ nhất trong một hoặc nhiều yêu cầu chỉ báo rằng UE thứ nhất yêu cầu truy cập vào kênh thứ nhất trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE thứ nhất theo thông

điệp thứ nhất và kênh thứ nhất được lựa chọn bằng cách sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, và trong đó thông điệp thứ hai chỉ báo cách cấp phát của kênh thứ hai cho UE thứ nhất, kênh thứ hai này khác kênh thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: bộ nhớ lưu trữ lâu dài bao gồm các lệnh; và một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ lưu trữ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh này để: nhận, bởi thiết bị người dùng (UE), thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo cách cấp phát của các tập hợp con các kênh cho các thiết bị người dùng (UE) dùng cho sự truyền phát tranh chấp của các UE với trạm cơ sở (BS), thông điệp thứ nhất được truyền bởi BS để cho một hoặc nhiều UE yêu cầu truy cập kênh để truyền phát đường lên, trong đó mỗi UE được cấp phát tập hợp con các kênh sao cho UE tương ứng được phép tranh chấp để truy cập các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này nhờ sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, trong đó mỗi tập hợp con các kênh bao gồm không hoặc nhiều hơn không kênh, và mỗi tập hợp con các kênh bao gồm ít nhất một kênh khác nhau, và trong đó các tập hợp con các kênh bao gồm các kênh trong phổ tần số không được cấp phép; gửi yêu cầu đến BS để đáp lại việc nhận thông điệp thứ nhất, yêu cầu này chỉ báo rằng UE yêu cầu truy cập vào kênh thứ nhất trong tập hợp con các kênh thứ nhất được cấp phát cho UE theo thông điệp thứ nhất; và nhận thông điệp thứ hai từ BS, thông điệp thứ hai này chỉ báo cách cấp phát của các kênh cho các UE để cho ít nhất một UE truyền thông với BS qua kênh được cấp phát.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được nhận trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), kênh phát rộng, hoặc tổ hợp của chúng.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được nhận trong sóng mang được cấp phép, sóng mang không được cấp phép, hoặc tổ hợp của chúng.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, thông điệp thứ nhất được nhận trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) hoặc báo hiệu phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (Media access control-control element - MAC-CE).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ hơn sáng chế, và các ưu điểm của nó, việc tham khảo phần mô tả dưới đây được thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa sơ đồ của phương án mạng truyền thông không dây;

Fig.2 minh họa sơ đồ sơ lược thể hiện nhiều UE đang truy cập nhiều kênh;

Fig.3 minh họa sơ đồ sơ lược khác thể hiện nhiều UE đang truy cập nhiều kênh có giới hạn tập hợp con;

Fig.4 minh họa lưu đồ của phương pháp cụ thể để truyền phát dựa trên tranh chấp;

Fig.5 minh họa lưu đồ của phương pháp cụ thể khác để truyền phát dựa trên tranh chấp;

Fig.6 minh họa lưu đồ của phương pháp cụ thể khác nữa để truyền phát dựa trên tranh chấp;

Fig.7 minh họa sơ đồ của phương án hệ thống xử lý; và

Fig.8 minh họa sơ đồ của phương án bộ thu phát.

Các số chỉ dẫn và ký hiệu tương ứng trên các hình vẽ khác nhau thường đề cập đến các phần tương ứng trừ khi được chỉ định khác. Các hình vẽ này được vẽ để minh họa rõ các khía cạnh có liên quan của các phương án và không nhất thiết phải vẽ theo tỷ lệ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc tạo ra và sử dụng các phương án trong phần mô tả này được mô tả chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các nội dung được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong nhiều ngữ cảnh cụ thể khác nhau, và các phương án cụ thể được mô tả ở đây chỉ nhằm minh họa và không dùng để giới hạn phạm vi bảo hộ. Ngoài ra, cần hiểu rằng các sửa đổi, thay thế và biến đổi khác nhau có thể được thực hiện ở đây mà không nằm ngoài phạm vi của phần mô tả này như được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền phát tranh chấp của các thiết bị người dùng (UE) đến trạm cơ sở (BS). Trong một số phương án, BS truyền cách cấp phát thứ nhất đối với các tập hợp con các kênh cho các UE, trong đó mỗi UE được cấp phát tập hợp con các kênh sao cho UE tương ứng được phép tranh chấp giành các

kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này nhờ sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp. Để đáp lại việc nhận cách cấp phát thứ nhất này, mỗi UE có việc truyền phát đường lên cần được thực hiện xác định hoặc lựa chọn kênh mà nó muốn thực hiện truyền phát đường lên qua đó, và gửi yêu cầu đến BS yêu cầu truy cập kênh được xác định hoặc được chọn. BS này xác định, dựa vào các yêu cầu được gửi bởi một hoặc nhiều UE, các kênh cần được cấp phát cho một hoặc nhiều UE đã gửi các yêu cầu, và gửi cách cấp phát thứ hai đến các UE chỉ báo các kênh được cấp phát, sao cho một hoặc nhiều UE có thể truyền thông tin đường lên đến BS qua các kênh được cấp phát. Phương pháp cụ thể này giảm bớt được các xung đột kênh mà có thể xảy ra giữa các UE, và giảm bớt phí tổn hệ thống để giải quyết các xung đột kênh này.

Theo một phương án, cách cấp phát thứ nhất có thể được truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH), kênh phát rộng, hoặc tổ hợp của chúng. Theo phương án khác, cách cấp phát thứ nhất có thể được truyền trong sóng mang được cấp phép, sóng mang không được cấp phép, hoặc tổ hợp của chúng. Theo phương án khác, cách cấp phát thứ nhất có thể được truyền trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) hoặc báo hiệu phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (media access control-control element - MAC-CE). BS có thể còn truyền thông tin cấp độ ưu tiên của UE dùng cho việc tranh chấp để truy cập các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát của UE bằng cách sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp. BS có thể còn truyền thông tin cùng với cách cấp phát thứ nhất, thông tin này được sử dụng bởi UE để thực hiện đo lường chất lượng kênh đường xuống của kênh. Yêu cầu được truyền bởi UE có thể bao gồm báo cáo đo lường chất lượng kênh về ít nhất một kênh trong số nhiều kênh.

Fig.1 minh họa mạng 100 để truyền thông dữ liệu. Mạng 100 bao gồm trạm cơ sở (base station - BS) 110 có vùng phủ sóng 101, các thiết bị người dùng (UE) 120, và mạng chuyển tải sau (backhaul) 130. Như được thể hiện trên hình vẽ, trạm cơ sở 110 thiết lập các kết nối đường lên (đường nét đứt) và/hoặc đường xuống (đường chấm) với các UE 120, dùng để mang dữ liệu từ các UE 120 đến trạm cơ sở 110 và ngược lại. Dữ liệu được mang trên các kết nối đường lên/đường xuống có thể bao gồm dữ liệu được truyền thông giữa các UE 120, cũng như dữ liệu được truyền thông đến/từ đầu từ xa (không được thể hiện trên hình vẽ) nhờ mạng backhaul 130. Như được sử dụng ở trên,

thuật ngữ “trạm cơ sở” dùng để chỉ thành phần (hoặc tập hợp các thành phần) bất kỳ được tạo cấu hình để cung cấp truy cập không dây vào mạng, như trạm cơ sở nâng cao (eNB), nút B thế hệ tiếp theo (gNB), tế bào lớn, tế bào nhỏ, điểm truy cập Wi-Fi (AP), hoặc các thiết bị cho phép hoạt động không dây khác. Các trạm cơ sở có thể tạo ra sự truy cập không dây theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông không dây, ví dụ tiến hóa dài hạn (LTE), LTE tiên tiến (LTE-A), truy cập gói tốc độ cao (High Speed Packet Access - HSPA), Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac, v.v.. Như được sử dụng ở trên, thuật ngữ “thiết bị người dùng” dùng để chỉ thành phần (hoặc tập hợp các thành phần) bất kỳ có khả năng thiết lập kết nối không dây với trạm cơ sở, như thiết bị di động, trạm di động (STA), và các thiết bị cho phép hoạt động không dây khác. Theo một số phương án, mạng 100 có thể bao gồm các thiết bị không dây khác nhau, như các nút chuyển tiếp, các nút có công suất thấp, v.v..

Truyền thông đường lên của các UE với BS, chẳng hạn như gNB, có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cơ chế lập lịch-ban cấp hoặc cơ chế dựa trên tranh chấp. Trong cơ chế lập lịch-ban cấp, UE gửi yêu cầu lập lịch đến gNB. gNB thực hiện lập lịch truyền phát đường lên và gửi ban cấp đường lên đến UE cùng với sự phân định tài nguyên đường lên để UE thực hiện truyền phát đường lên. Trong cơ chế dựa trên tranh chấp, UE tranh chấp với các UE khác để truy cập kênh hoặc sóng mang trước khi việc truyền phát đường lên được thực hiện. Ví dụ, UE này có thể thực hiện cảm nhận sóng mang để xác định xem kênh có bị chiếm giữ bởi các UE bất kỳ khác hay không; và khi kênh này không bị chiếm giữ, UE truyền dữ liệu đường lên trong kênh này.

Trong một số trường hợp, các UE mà thực hiện truyền phát dựa trên tranh chấp, ví dụ các UE mà truyền trên sóng mang không được cấp phép, thực hiện thủ tục lắng nghe-trước khi-truyền (LBT) trước khi truyền theo sơ đồ đa truy cập cảm nhận sóng mang (CSMA). UE lắng nghe (cụ thể là, thực hiện cảm nhận sóng mang) trên sóng mang mà nó dự kiến truyền trong khoảng thời gian τ , và khoảng thời gian τ là thời gian tối thiểu sử dụng cho CSMA. Khi các tín hiệu nhận được trong khoảng thời gian τ trên sóng mang có mức công suất lớn hơn ngưỡng, thì UE kìm chế việc truyền. Việc này giúp ngăn không cho UE gây nhiễu cho các UE khác. Trong trường hợp này, UE có thể trì hoãn trong khoảng thời gian nhất định trước lần cố gắng truyền tiếp theo. Bộ đếm trì hoãn có thể được duy trì ở phía UE để UE này trì hoãn trong khoảng thời gian. Khi các tín hiệu nhận được trong khoảng thời gian τ trên sóng mang có mức công suất nhỏ hơn

ngưỡng, thì UE xác định rằng sóng mang này không bị chiếm giữ, và UE có thể tiến hành truyền. UE này có thể gửi tín hiệu đặt trước để đặt trước sóng mang này trước khi truyền.

gNB có thể truyền thông với các UE qua một kênh đơn hoặc nhiều kênh. Theo một số phương án, gNB đơn trong mạng truy cập truyền thông với M UE trên dải tần gồm N kênh. N kênh này có thể bao gồm các dải tần liên tục và/hoặc các dải tần không liên tục. Mỗi UE có thể truy cập N kênh. Fig.2 minh họa sơ đồ sơ lược thể hiện M UE (UE 1, UE 2,... UE M) truy cập N kênh (cụ thể là, Ch1, Ch2,... ChN). M UE có thể cố gắng truyền đến cùng gNB qua N kênh bằng cách sử dụng cơ chế truyền phát dựa trên tranh chấp. Nghĩa là, M UE tranh chấp giành N kênh để truyền phát đường lên. Mỗi UE có thể tranh chấp giành kênh bất kỳ trong số N kênh này. Trong một số phương án, mỗi UE có thể có thiết bị lắng nghe mà có thể lắng nghe trên N kênh một cách đồng thời. Thiết bị lắng nghe này của UE được tạo cấu hình để cho biết liệu có sự truyền phát bất kỳ trên kênh bất kỳ trong số các kênh này (điều này được gọi là độ khả kiến toàn kênh) hay không. Theo cách khác, mỗi người dùng có thể có N thiết bị lắng nghe mà có thể lắng nghe trên N kênh (điều này được gọi là độ khả kiến riêng kênh). Mỗi thiết bị lắng nghe n được tạo cấu hình để cho biết liệu có sự truyền phát bất kỳ trên kênh thứ n hay không. N thiết bị lắng nghe này có thể được tạo cấu hình để lắng nghe trên N kênh một cách đồng thời. Thông thường, UE cần phần cứng phức tạp hơn để có độ khả kiến riêng kênh so với độ khả kiến toàn kênh.

Khi M UE (được gọi là các thiết bị truyền trong truyền phát đường lên) tranh chấp giành N kênh để tiến hành truyền phát đường lên đến gNB (được gọi là thiết bị nhận trong truyền phát đường lên), thì theo một phương án, mỗi thiết bị truyền có thể chọn một kênh để truyền thông với thiết bị nhận. Trong trường hợp này, các kịch bản khác nhau có thể xảy ra. Ví dụ, ở thời điểm nhất định, hai thiết bị truyền có thể chọn cùng kênh để truyền thông với thiết bị nhận, và thiết bị nhận này không thể giải mã các tín hiệu từ cả hai thiết bị truyền và do đó không thể nhận các tín hiệu được truyền bởi hai thiết bị truyền này. Theo ví dụ khác, kênh cụ thể, ở thời điểm nhất định, có thể không được chọn bởi bất kỳ thiết bị nào trong số các thiết bị truyền để truyền thông với thiết bị nhận, trong khi vẫn có dữ liệu được đệm ở thiết bị truyền. Trong trường hợp này, kênh không được chọn, cụ thể là, tài nguyên khả dụng, bị lãng phí. Theo ví dụ khác, ở thời điểm nhất định, chỉ một thiết bị truyền lựa chọn kênh cụ thể để truyền thông với thiết bị

nhận. Trong trường hợp này, thiết bị nhận có thể giải mã tín hiệu từ một thiết bị truyền này thành công. Điều được mong muốn là khi nhiều kênh được sử dụng để truyền thông giữa các UE và gNB, một UE chiếm giữ một kênh riêng khi truyền.

Khi các UE thực hiện truyền phát dữ liệu đường lên đến gNB qua nhiều kênh theo cơ chế dựa trên tranh chấp, mỗi UE có thể cần lắng nghe trên nhiều kênh, điều này làm tăng phí tổn cho việc cảm nhận sóng mang. Ngoài ra, vì mỗi UE có thể tranh chấp giành từng kênh trong số nhiều kênh này, nên các xung đột sẽ tăng nhanh, và do đó tăng phí tổn để giải quyết các xung đột này. Theo một số phương án, phí tổn có thể được giảm bớt nhờ giới hạn các UE sao cho mỗi UE chỉ có thể tranh chấp giành tập hợp con các kênh. Sự giới hạn này có thể được báo hiệu tới các UE và các UE này chỉ tranh chấp giành các kênh nằm trong các tập hợp con tương ứng của chúng.

Trong một số phương án, N kênh (cụ thể là, Ch1, Ch2,... ChN) có thể được chia thành Q tập hợp con các kênh S1, S2, ..., SQ, và tập hợp con các kênh Sq bao gồm Nq kênh, trong đó $Nq \geq 1$. Trong một phương án, mỗi tập hợp con trong số Q tập hợp con các kênh bao gồm các kênh khác nhau. Trong trường hợp này, $N1 + N2 + \dots + NQ = N$. Ví dụ, 10 kênh có thể được chia thành ba tập hợp con (Ch1, Ch2), (Ch3, Ch4, Ch5, Ch6, Ch7), và (Ch8, Ch9, Ch10). Theo phương án khác, một tập hợp con các kênh có thể có một hoặc nhiều kênh trùng với tập hợp con các kênh khác. Trong trường hợp này, $N1 + N2 + \dots + NQ > N$. Ví dụ, 10 kênh có thể được chia thành ba tập hợp con (Ch1, Ch2, Ch3, Ch4), (Ch3, Ch4, Ch5, Ch6, Ch7), và (Ch8, Ch9, Ch10). N kênh có thể được chia theo các tiêu chuẩn khác nhau. Ví dụ, N kênh có thể được chia đều thành Q tập hợp con, mỗi tập hợp con có cùng số lượng kênh. Trong ví dụ khác, N kênh có thể được chia dựa vào số lượng các UE tranh chấp giành tập hợp con cụ thể. Mỗi UE có thể được cấp phát một hoặc nhiều tập hợp con các kênh (cụ thể là, được giới hạn truy cập một hoặc nhiều tập hợp con các kênh) và chỉ được phép tranh chấp giành việc truy cập các kênh trong các tập hợp con được cấp phát.

Fig.3 minh họa sơ đồ sơ lược thể hiện M UE đang truy cập N kênh có giới hạn tập hợp con các kênh. Fig.3 minh họa rằng mỗi UE chỉ có thể truy cập các kênh trong một tập hợp con được cấp phát. Trong ví dụ này, N kênh (cụ thể là, Ch1, Ch2,... ChN) được chia thành Q tập hợp con, và mỗi người dùng (UE 1, UE 2,... UE M) được cấp phát một tập hợp con. Với cách cấp phát tập hợp con cho từng UE, mỗi UE được giới hạn ở tập hợp con được cấp phát và chỉ có thể tranh chấp để truy cập các kênh trong tập

hợp con được cấp phát để truyền phát dựa trên tranh chấp. Nghĩa là, UE chỉ có thể lắng nghe trên các kênh được cấp phát cho nó, và cạnh tranh giành các kênh được cấp phát này. Như được thể hiện trên hình vẽ, UE 1, UE 2, UE 3 và UE 4 được cấp phát tập hợp con 1 bao gồm hai kênh, cụ thể là Ch1 và Ch2. Do đó, đối với kênh 1, số lượng các UE cạnh tranh chỉ là 4 (thay vì là M), và các UE 1, 2, 3, 4 sẽ chỉ cạnh tranh giành các kênh trong tập hợp con 1 (cụ thể là, kênh 1 và 2, không phải kênh 3, 4, ..., N). Kết quả là, số lượng các UE cạnh tranh tiềm năng nhỏ hơn trường hợp không có giới hạn UE cho các kênh. Cách cấp phát hoặc giới hạn tập hợp con có thể được tạo cấu hình trước hoặc được tạo cấu hình động dựa vào các điều kiện truyền phát khác nhau, như cân bằng tải, độ trễ, độ tin cậy, thông lượng, dung lượng mạng, hoặc lưu lượng v.v..

Trong một số phương án, mỗi UE có thể được cấp phát cho tập hợp con với cấp độ ưu tiên đối với việc truy cập tập hợp con này. Các cấp độ ưu tiên khác nhau chỉ báo khả năng khác nhau để nhận được sự truy cập vào kênh bằng cách tranh chấp. Ví dụ, UE 1, UE 2, UE 3 và UE 4 trên Fig.3 có thể được cấp phát cho tập hợp con 1 với các cấp độ ưu tiên khác nhau. Nếu UE 1 có cấp độ ưu tiên cao hơn UE 2, UE 3 và UE 4, thì khi bốn UE này cạnh tranh giành truy cập kênh trong tập hợp con 1 để truyền đến gNB, UE 1 có thể có nhiều khả năng hơn để có được sự truy cập vào kênh trong tập hợp con 1.

Trong một số phương án, UE có thể được cấp phát cho nhiều tập hợp con với cấp độ ưu tiên cho từng tập hợp con được cấp phát. Khi UE có dữ liệu đường lên cần được truyền, UE có thể chọn một tập hợp con trong số các tập hợp con được cấp phát, và tranh chấp giành việc truy cập vào kênh trong tập hợp con được chọn có cấp độ ưu tiên tương ứng. Ví dụ, UE 1 trên Fig.3 có thể được cấp phát cho tập hợp con 1 với cấp độ ưu tiên 1 (ví dụ độ ưu tiên cao) và tập hợp con 2 với cấp độ ưu tiên 2 (ví dụ độ ưu tiên thấp). Khi dữ liệu đường lên tới để truyền phát, UE 1 có thể chọn tập hợp con 2 để truyền phát dựa trên tranh chấp, và cạnh tranh với các UE khác giành kênh trong tập hợp con 2 với cấp độ ưu tiên 2. UE được cấp phát nhiều tập hợp con có thể chọn ngẫu nhiên tập hợp con để truyền phát dựa trên tranh chấp. UE này có thể còn chọn tập hợp con từ các tập hợp con được cấp phát dựa vào các điều kiện khác, như kiểu dữ liệu đường lên cần được truyền, độ trễ truyền v.v..

Trong một số phương án, UE có thể được cấp phát cho tập hợp con với cấp độ ưu tiên “Luôn đúng”. Trong trường hợp này, UE luôn có thể cạnh tranh giành tập hợp

con này. Theo phương án khác, UE có thể được cấp phát cho tập hợp con với cấp độ ưu tiên “Luôn sai”. Trong trường hợp này, UE không được phép cạnh tranh giành tập hợp con này. Theo phương án khác, UE có thể không được phép cạnh tranh giành kênh bất kỳ. Trong trường hợp này, UE không được cấp phát kênh bất kỳ, hoặc tập hợp con được cấp phát cho UE không bao gồm (không) kênh. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra nhiều phương án biến thể, thay thế và cải biến để xác định các cấp độ ưu tiên cho các UE để cạnh tranh giành kênh trong tập hợp con.

Cách cấp phát của các tập hợp con cho các UE với các cấp độ ưu tiên có thể được chỉ báo theo các cách khác nhau. Bảng 1 thể hiện cách cấp phát của ba tập hợp con các kênh được cấp phát cho bốn UE. Trong ví dụ này, tập hợp con một (cụ thể là, S1) bao gồm ba kênh (Ch1-Ch3), tập hợp con hai (cụ thể là, S2) bao gồm hai kênh (Ch4-Ch5), và tập hợp con ba (cụ thể là, S3) bao gồm hai kênh (Ch6-Ch7). Bảng 1 thể hiện rằng UE1 được cấp phát cho S1, S2 và S3 với các cấp độ ưu tiên lần lượt là P1, P2 và P3. UE2 được cấp phát cho S1, S2 và S3 với các cấp độ ưu tiên lần lượt là P2, P2 và P1. UE3 luôn được cấp phát cho S1, và UE4 được cấp phát cho S2 với cấp độ ưu tiên P1.

Bảng 1

UE1	S1	P1
	S2	P2
	S3	P3
UE2	S1	P2
	S2	P2
	S3	P1
UE3	S1	Luôn luôn
UE4	S2	P1

Các cách cấp phát tập hợp con trong Bảng 1 cũng có thể được chỉ báo theo cách khác như được thể hiện trong Bảng 2. Bảng 2 thể hiện cách cấp phát bảy kênh cho các UE (hoặc cấu hình giới hạn kênh cho các UE) với các cấp độ ưu tiên. Như được thể hiện, Bảng 2 không thể hiện các tập hợp con một cách rõ ràng. Tuy nhiên, các tập hợp con được cấp phát cho từng UE được chỉ báo một cách hàm ý. Ví dụ, như được thể hiện trong Bảng 2, tập hợp con cho UE 1 và UE 2 đều là 7 kênh, và tập hợp con cho UE 4 là các kênh 4 và 5. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra nhiều phương án biến thể, thay thế và cải biến để chỉ báo các cách cấp phát các tập hợp con các kênh cho các UE để truyền phát dựa trên tranh chấp.

Bảng 2

	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7
UE1	Y, P1	Y, P1	Y, P1	Y, P2	Y, P2	Y, P3	Y, P3
UE2	Y, P2	Y, P2	Y, P2	Y, P2	Y, P2	Y, P1	Y, P1
UE3	Y, Luôn luôn	Y, Luôn luôn	Y, luôn luôn	N	N	N	N
UE4	N	N	N	Y, P1	Y, P1	N	N

Fig.4 minh họa lưu đồ của phương pháp cụ thể 400 để truyền phát dựa trên tranh chấp. Trong ví dụ này, gNB 410 truyền thông với các UE (UE 420 – UE430) qua nhiều kênh. Khi các UE có dữ liệu đường lên cần được truyền đến gNB, chúng tranh chấp giành việc truy cập kênh trong các kênh này bằng cách sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, như sơ đồ CSMA chẳng hạn. Trong ví dụ này, mỗi UE tranh chấp giành các kênh được cấp phát cho nó. UE lắng nghe trên các kênh được cấp phát của nó, và khi nó xác định rằng một kênh khả dụng (hoặc không bị chiếm giữ) để truyền phát, nó không trực tiếp tiến hành thực hiện truyền phát trên kênh này. Thay vào đó, nó gửi yêu cầu đến gNB 410 chỉ báo rằng nó yêu cầu truyền trên kênh này và yêu cầu gNB 410 cấp phát kênh này cho nó để truyền phát. Khi kênh được cấp phát để đáp lại yêu cầu này, UE có thể tiến hành thực hiện các truyền phát đường lên của nó trên kênh này. Phương pháp cụ thể này giảm bớt được các xung đột kênh có thể xảy ra, và do đó giảm bớt được phí tổn hệ thống để giải quyết các xung đột kênh.

Như được thể hiện trên hình vẽ, ở bước 432, gNB 410 có thể gửi thông điệp đến các UE chỉ báo các cách cấp phát (hoặc giới hạn) kênh dùng cho tranh chấp bởi các UE để truyền phát dựa trên tranh chấp. Các cách cấp phát kênh ở giai đoạn này có thể được gọi là các cách cấp phát kênh tranh chấp vì các kênh được cấp phát cho các UE dùng cho các mục đích tranh chấp. Thông điệp có thể được gọi là thông điệp cấp phát kênh tranh chấp. Cách cấp phát kênh tranh chấp được chỉ báo trong thông điệp cấp phát kênh tranh chấp không phải để cho các UE thực hiện truyền phát đường lên qua kênh thu được nhờ tranh chấp. Thay vào đó, nó cho phép UE xác định kênh, ví dụ nhờ tranh chấp, và sau đó yêu cầu truy cập kênh được xác định để truyền phát đường lên. Nghĩa là, cách cấp phát kênh tranh chấp được truyền để cho một hoặc nhiều UE yêu cầu truy cập kênh để truyền phát đường lên. Các cách cấp phát kênh tranh chấp giới hạn các UE ở các tập hợp con nhất định gồm các kênh và các UE này chỉ có thể tranh chấp giành các kênh trong các tập hợp con được giới hạn này. Các cách cấp phát kênh tranh chấp có thể được chỉ báo thể hiện một hoặc nhiều tập hợp con các kênh được cấp phát và/hoặc được giới

hạn cho từng UE. Các cách cấp phát kênh tranh chấp còn có thể được chỉ báo thể hiện một hoặc nhiều kênh, thay cho các tập hợp con, được cấp phát và/hoặc được giới hạn cho từng UE. Các cách cấp phát kênh có thể có các cấp độ ưu tiên mà các UE có thể có khi tranh chấp giành các kênh truy cập. Các UE có thể tranh chấp để truy cập vào các kênh nhờ sử dụng sơ đồ CSMA theo thông tin cấp phát kênh tranh chấp. Trong một số phương án, thông điệp có thể bao gồm bộ ba chỉ báo cách cấp phát kênh tranh chấp cho UE. Theo một phương án, bộ ba này có thể bao gồm chỉ số UE, chỉ số kênh, và trạng thái giới hạn hoặc cấp độ ưu tiên. Chỉ số UE xác định UE, chỉ số kênh xác định kênh mà trạng thái giới hạn hoặc cấp độ ưu tiên sẽ được áp dụng, trạng thái giới hạn chỉ báo liệu kênh được xác định được phép tranh chấp hay không, và cấp độ ưu tiên chỉ báo cấp độ ưu tiên mà UE được xác định có thể có để tranh chấp. Ví dụ, bộ ba này có thể là (UE1, Ch1, P1), chỉ báo rằng kênh 1 được cấp phát cho UE1 với cấp độ ưu tiên 1 để truyền phát dựa trên tranh chấp. Theo ví dụ khác, bộ ba có thể là (UE1, Ch1, Y) chỉ báo kênh 1 được cấp phát cho UE1 để truyền phát dựa trên tranh chấp, hoặc (UE1, Ch1, N) chỉ báo kênh 1 không được cấp phát cho UE1 để truyền phát dựa trên tranh chấp. Thông điệp có thể có nhiều bộ ba thể hiện các kênh mà các UE có thể tranh chấp. Bảng 3 thể hiện ví dụ về các bộ ba có thể có trong thông điệp được gửi bởi gNB 410.

Bảng 3

(UE1, Ch1, P1)
(UE1, Ch2, P1)
(UE1, Ch3, P1)
(UE1, Ch4, P2)
(UE1, Ch5, P2)
(UE1, Ch6, P3)
(UE1, Ch7, P3)

Theo một phương án, bộ ba có thể có chỉ số UE, chỉ số tập hợp con các kênh, và cấp độ ưu tiên. Chỉ số tập hợp con các kênh xác định tập hợp con các kênh, và cấp độ ưu tiên chỉ báo cấp độ ưu tiên để cho UE tranh chấp giành tập hợp con được xác định. Ví dụ về bộ ba này có thể là (UE1, S1, P1). Theo phương án khác, cách cấp phát kênh dùng cho UE có thể được chỉ báo bởi bộ bốn bao gồm chỉ số UE, chỉ số kênh, và trạng thái giới hạn và cấp độ ưu tiên. Ví dụ, bộ bốn có thể là (UE1, Ch1, Y, P1), chỉ báo rằng kênh 1 được cấp phát cho UE1 với cấp độ ưu tiên 1 để truyền phát dựa trên tranh chấp.

Thông điệp để truyền thông tin cấp phát kênh tranh chấp có thể còn bao gồm thông tin khác dành cho các UE. Ví dụ, thông điệp này có thể bao gồm các tín hiệu tham

chiều để cho UE thực hiện các phép đo đường xuống để ước lượng chất lượng kênh trên các kênh. Các tín hiệu tham chiếu này có thể được gửi để cho UE đo một hoặc nhiều kênh bất kỳ, bất kể liệu một hoặc nhiều kênh này có được cấp phát cho UE để truyền phát dựa trên tranh chấp hay không. Theo ví dụ khác, thông điệp cấp phát kênh tranh chấp có thể bao gồm thông tin điều khiển, như ngưỡng lắng nghe-trước khi-truyền, ví dụ ngưỡng mức công suất tín hiệu, cấp độ ưu tiên truy cập, hoặc tham số cửa sổ tranh chấp, ví dụ thời lượng mà trong đó việc cảm nhận sóng mang có thể được thực hiện.

Trong một số phương án, các cách cấp phát kênh tranh chấp có thể được truyền trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), kênh phát rộng, các kênh đường xuống áp dụng được bất kỳ khác, hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, một phần của thông tin cấp phát kênh tranh chấp có thể được truyền trên kênh phát rộng, ví dụ cách cấp phát các tập hợp con gồm các kênh cho nhóm thứ nhất gồm các UE có thể được phát rộng, và thông tin còn lại, ví dụ cách cấp phát các tập hợp con cho các UE còn lại, có thể được truyền trên kênh điều khiển. Trong một số phương án, các cách cấp phát kênh tranh chấp có thể được truyền nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), hoặc báo hiệu phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (Media access control-control element - MAC-CE). Trong một số phương án, các cách cấp phát kênh tranh chấp có thể được truyền nhờ sử dụng sóng mang được cấp phép, sóng mang không được cấp phép, hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, một phần của thông tin cấp phát kênh tranh chấp có thể được truyền trong sóng mang được cấp phép, và thông tin còn lại có thể được truyền trong sóng mang không được cấp phép.

Với việc thông tin cấp phát kênh tranh chấp được tiếp nhận bởi các UE, khi UE muốn gửi sự truyền phát đường lên đến gNB, UE này xác định các kênh (hoặc tập hợp con các kênh) để tiến hành truy cập kênh dựa trên tranh chấp theo thông tin cấp phát kênh tranh chấp, và lắng nghe trên các kênh được xác định này. Trong phương pháp cụ thể 400 này, hai kênh, cụ thể là Ch1 và Ch2, được cấp phát cho các UE 420, 422, 424 và 426 để tranh chấp, và bốn kênh, cụ thể là, Ch3, Ch4, Ch5 và Ch6 được cấp phát cho các UE 428 và 430 để tranh chấp. Ch1 và Ch2 có thể được xem là tập hợp con 1, và Ch3, Ch4, Ch5, và Ch6 có thể được xem là tập hợp con 2. Cách cấp phát này có thể được chỉ báo như được thể hiện trong Bảng 4. Trong ví dụ này, cách cấp phát này không bao gồm thông tin về các cấp độ ưu tiên truy cập. Khi các UE 420, 422, 424 và 426 đều có dữ

liệu đường lên cần được gửi, mỗi UE lựa chọn hoặc xác định kênh mà qua kênh này UE tương ứng muốn thực hiện việc truyền phát đường lên của nó. Trong một số phương án, ở các bước 434, 436, 438, 440, các UE 420, 422, 424 và 426 lần lượt thực hiện CSMA, như LBT chẳng hạn, trên các kênh trong tập hợp con 1 để lựa chọn các kênh. Nếu UE được cấp phát nhiều tập hợp con, UE này có thể chọn một tập hợp con và tiến hành LBT trên tập hợp con được chọn. Các UE 428 và 430, mặc dù được cấp phát Ch3, Ch4, Ch5, và Ch6, không có việc truyền phát đường lên cần được thực hiện, nên chúng không thực hiện LBT.

Bảng 4

(UE420, Ch1)
(UE420, Ch2)
(UE422, Ch1)
(UE422, Ch2)
(UE424, Ch1)
(UE424, Ch2)
(UE426, Ch1)
(UE426, Ch2)
(UE428, Ch3)
(UE428, Ch4)
(UE428, Ch5)
(UE428, Ch6)
(UE430, Ch3)
(UE430, Ch4)
(UE430, Ch5)
(UE430, Ch6)

Khi UE 420 xác định rằng Ch1 là khả dụng trong bước 434, ở bước 442, nó gửi yêu cầu đến gNB 410 yêu cầu truyền dữ liệu đường lên trên kênh Ch1. Yêu cầu này ở đây có thể được gọi là yêu cầu truyền do UE yêu cầu truyền qua kênh nhất định bằng cách gửi yêu cầu này. UE 420 có thể còn gửi tín hiệu đặt trước chỉ báo rằng nó đã đặt trước kênh Ch1. Tương tự, khi UE 422 xác định rằng Ch2 là khả dụng trong bước 436, ở bước 444, nó gửi yêu cầu đến gNB 410 yêu cầu truyền dữ liệu đường lên trên Ch2. UE 422 có thể gửi tín hiệu đặt trước chỉ báo rằng nó đã đặt trước kênh Ch2. Các UE 424, 426 xác định rằng cả Ch1 lẫn Ch2 đều bị chiếm giữ, ví dụ bằng cách phát hiện các tín hiệu đặt trước được gửi bởi các UE 420, 422, và không thu được sự truy cập vào kênh bất kỳ trong số Ch1 và Ch2 bằng cách tranh chấp. Trong trường hợp này, trong một số phương án, mỗi UE trong số các UE 424, 426 có thể vẫn gửi yêu cầu đến gNB

410 yêu cầu truyền dữ liệu đường lên trên kênh, ví dụ Ch1 hoặc Ch2. Ví dụ, mỗi UE trong số các UE 424, 426 yêu cầu truyền trên Ch2 lần lượt ở bước 446, 448. Yêu cầu như vậy cũng chỉ báo nhu cầu của UE đối với sự cấp phát kênh truyền phát đường lên. Thông điệp cấp phát kênh tranh chấp được gửi ở bước 432 có thể được xem là dấu hiệu phát động để cho các UE, mà có các truyền phát đường lên cần được thực hiện, thực hiện cảm nhận sóng mang và gửi các yêu cầu để yêu cầu truyền qua kênh được xác định sau khi thực hiện cảm nhận sóng mang. Với việc nhận được thông điệp cấp phát kênh tranh chấp, mỗi UE hiểu rằng gNB 410 bắt đầu nhận các yêu cầu từ các UE để truy cập các kênh nhất định để thực hiện truyền phát đường lên.

Trong một số phương án, UE, mà đã thu được sự truy cập vào kênh thứ nhất bằng cách tranh chấp, có thể yêu cầu truyền trên kênh giống hoặc khác với kênh thứ nhất. Kênh này có thể được chọn từ tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này, hoặc từ tập hợp con không được cấp phát cho UE này. Ví dụ, UE 422 có thể yêu cầu truyền trên Ch2 trong tập hợp con 1 mặc dù nó đã thu được sự truy cập vào Ch1 bằng cách tranh chấp. Theo ví dụ khác, UE 422 có thể yêu cầu truyền trên Ch3 trong tập hợp con 2 mặc dù nó đã thu được sự truy cập vào Ch1 trong tập hợp con 1 bằng cách tranh chấp. Trong một số phương án, UE, mà chưa thu được sự truy cập vào kênh bất kỳ trong tập hợp con được cấp phát của nó bằng cách tranh chấp, có thể yêu cầu truyền trên kênh trong tập hợp con được cấp phát cho UE này hoặc tập hợp con không được cấp phát cho UE này. Ví dụ, UE 424 có thể yêu cầu truyền trên Ch1 trong tập hợp con 1 hoặc Ch4 trong tập hợp con 2. Trong một số phương án, UE, dù nó đã thu được sự truy cập vào kênh bằng cách tranh chấp hay chưa, có thể có tùy chọn để chọn kênh bất kỳ trong số các kênh, ví dụ các kênh từ Ch1 đến Ch6, và yêu cầu truyền trên kênh được chọn.

Trong một số phương án, UE có thể gửi báo cáo đo, chẳng hạn như ước lượng chất lượng kênh trên một kênh, đến gNB 410 cùng với yêu cầu truyền mà UE này gửi. UE có thể thực hiện ước lượng kênh cho một hoặc nhiều kênh. Một hoặc nhiều kênh này có thể bao gồm kênh trong tập hợp con được cấp phát của UE, kênh không nằm trong tập hợp con được cấp phát của UE, hoặc tổ hợp của chúng. Việc ước lượng chất lượng kênh có thể được thực hiện dựa vào các tín hiệu tham chiếu được gửi bởi gNB 410 cùng với thông tin cấp phát kênh tranh chấp. Việc ước lượng chất lượng kênh là hữu ích đối với việc lập lịch đường xuống được thực hiện sau này bởi gNB 410. Việc ước lượng chất lượng kênh này có thể được truyền riêng biệt với các yêu cầu truyền.

Các bước 432-448 nêu trên có thể được xem là tạo thành chu trình tranh chấp, ví dụ chu trình tranh chấp 1 như được thể hiện trên hình vẽ. Chu trình tranh chấp bắt đầu bằng cách cấp phát các kênh tranh chấp cho các UE để các UE này tranh chấp giành các truyền phát đường lên, và kết thúc bằng việc nhận các yêu cầu của các UE để tiến hành truyền phát đường lên trên các kênh được chọn/được xác định của chúng. Cụ thể, chu trình tranh chấp này bao gồm bước truyền thông điệp đường xuống từ gNB 410 đến các UE mà cấp phát các kênh cho các UE để tranh chấp, bước thực hiện tranh chấp bởi các UE để truy cập vào các kênh này theo thông điệp đường xuống, và bước truyền các thông điệp đường lên từ các UE đến gNB để yêu cầu truyền trên các kênh được chọn. Thông điệp đường xuống có thể bao gồm thông tin về giới hạn tập hợp con UE, chẳng hạn như các kênh/tập hợp con được cấp phát cho từng UE để tranh chấp, các thiết lập ưu tiên, chẳng hạn như các cấp độ ưu tiên mỗi UE có để tranh chấp, và thông tin đo kênh đường xuống, chẳng hạn như các tín hiệu tham chiếu chẳng hạn. Thông điệp đường lên có thể bao gồm yêu cầu truyền để yêu cầu thực hiện truyền phát đường lên trên kênh nhất định, và/hoặc phản hồi ước lượng chất lượng kênh.

Ở cuối chu trình tranh chấp, gNB 410 có thể nhận một hoặc nhiều yêu cầu đối với một hoặc nhiều kênh. Dựa vào các yêu cầu, ở bước 450, gNB có thể xác định các cách cấp phát kênh để truyền phát cho các UE đã gửi yêu cầu. Cách cấp phát ở bước 450 có thể được gọi là cấp phát kênh truyền, do các UE thực hiện truyền phát qua các kênh được cấp phát ở bước này. Việc xác định này có thể được thực hiện dựa vào các yêu cầu nhận được và/hoặc thông tin khác, chẳng hạn như các báo cáo đo, ví dụ ước lượng chất lượng kênh, và các điều kiện truyền phát, ví dụ độ trễ, độ tin cậy, tốc độ truyền v.v.. Trong một số phương án, gNB có thể cấp phát kênh cho UE như được yêu cầu bởi UE này. Ví dụ, gNB 410 có thể cấp phát Ch1 cho UE 420 như nó đã yêu cầu. Theo một số phương án khác, gNB 410 có thể cấp phát cho UE kênh không được yêu cầu bởi UE này. Ví dụ, mặc dù UE 420 yêu cầu Ch1, nhưng gNB 410 có thể cấp phát cho UE 420 Ch3. Đây có thể là trường hợp khi Ch1 không thể thỏa mãn được điều kiện truyền phát, như điều kiện độ trễ của dữ liệu đường lên được truyền bởi UE 420, hoặc khi các báo cáo đo cho thấy rằng chất lượng kênh của Ch1 không thỏa mãn ngưỡng. gNB 410 có thể còn không cấp phát kênh bất kỳ cho UE đã gửi yêu cầu, ví dụ khi không có kênh khả dụng. Khi hai hoặc nhiều UE yêu cầu truyền trên cùng kênh, thì xung đột xảy ra. Trong trường hợp này, gNB 410 có thể chạy thuật toán để phân xử các cách cấp

phát kênh để giải quyết các xung đột, hoặc giải quyết xung đột dựa vào quy tắc hoặc chính sách định trước. Ví dụ, khi hai UE yêu cầu cùng kênh, thì gNB 410 có thể cấp phát kênh này cho một trong số hai UE dựa vào thời điểm các yêu cầu của các UE được nhận. UE có yêu cầu đến gNB sớm hơn có thể nhận được kênh mà nó đã yêu cầu. Sau đó, gNB có thể cấp phát kênh khác cho UE còn lại, hoặc có thể không cấp phát kênh cho UE còn lại này.

Theo phương pháp cụ thể 400, như được mô tả ở trên, UE 420 đã yêu cầu Ch1 sau khi xác định Ch1 không bị chiếm giữ, UE 422 đã yêu cầu Ch2 sau khi xác định Ch2 không bị chiếm giữ, các UE 424, 426 để yêu cầu Ch2 mặc dù chúng không tìm thấy kênh không bị chiếm giữ nào. Khi gNB 410 nhận các yêu cầu, nó xác định rằng có xung đột giữa các UE 422, 424 và 426 hay là các UE đều yêu cầu Ch2. Theo một ví dụ, gNB 410 có thể cấp phát Ch2 cho UE 424 vì nó nhận yêu cầu của UE 424 sớm hơn, và cấp phát Ch3 và Ch4 không bị chiếm giữ cho các UE 422 và 426. Theo ví dụ khác, gNB 410 cũng có thể chỉ cấp phát kênh Ch3 không bị chiếm giữ cho UE 422 mà không cấp phát kênh cho UE 426.

Sau khi giải quyết xung đột và phân xử kênh, và sau khi cấp phát kênh để truyền phát, gNB 410 có thể phát hiện rằng một số kênh khác, chẳng hạn như Ch5, Ch6, là khả dụng, cụ thể là, chưa bị chiếm giữ hoặc yêu cầu. Trong trường hợp này, gNB 410 có thể đưa ra chu trình tranh chấp khác, ví dụ chu trình tranh chấp 2 như được thể hiện trên hình vẽ, để tiếp tục cấp phát các tài nguyên khả dụng khác cho các UE. Tương tự, chu trình tranh chấp 2 bao gồm việc gNB 410 cấp phát các kênh để tranh chấp và nhận các yêu cầu từ các UE mà yêu cầu truyền trên các kênh nhất định. Ở bước 452, gNB 410 gửi thông điệp đường xuống khác chỉ báo các cách cấp phát kênh tranh chấp đến các UE. Thông điệp đường xuống này có thể còn bao gồm các cấp độ ưu tiên cho các UE để tranh chấp giành các kênh được cấp phát, các tín hiệu tham chiếu đường xuống, hoặc thông tin điều khiển đường xuống khác, ví dụ ngưỡng LBT chẳng hạn. Các cách cấp phát kênh tranh chấp trong chu trình này có thể được tạo cấu hình giống hoặc khác so với trong chu trình tranh chấp 1. Trong một số phương án, các kênh có thể được chia thành các nhóm khác so với trong chu trình tranh chấp 1. Theo các phương án khác, các UE có thể được cấp phát các tập hợp con hoặc các kênh khác nhau. Ví dụ, nếu gNB 410 xác định cấp phát Ch1 cho UE 420, Ch2 cho UE 422 để truyền phát, và không cấp phát kênh nào cho các UE 424, 426 sau chu trình tranh chấp 1, thì trong chu trình tranh chấp

2, gNB 410 có thể sử dụng cấu hình cấp phát tranh chấp giống như được sử dụng trong chu trình tranh chấp 1 và gửi cách cấp phát tranh chấp tương tự đến các UE. Nghĩa là, Ch1 và Ch2 được cấp phát cho các UE 420, 422, 424 và 426, và Ch3, Ch4, Ch5, và Ch6 được cấp phát cho các UE 428 và 430, như được thể hiện trong Bảng 4 nêu trên. Theo cách khác, gNB 410 có thể cấu hình lại cách cấp phát kênh tranh chấp theo các kênh đã được cấp phát để truyền phát và các kênh khả dụng. Ví dụ, thông điệp đường xuống có thể chỉ báo rằng các UE 420, 422, 424 được cấp phát tập hợp các kênh Ch1, Ch2, Ch3 để tranh chấp, và các UE 426, 428, 430 được cấp phát tập hợp các kênh Ch4, Ch5, Ch6 để tranh chấp. Trong trường hợp này, sau khi nhận thông điệp đường xuống, các UE 426, 428, 430, nếu có dữ liệu đường lên cần được truyền, có thể xác định tập hợp các kênh mà chúng có thể tranh chấp và thực hiện LBT trên các kênh được cấp phát ở các bước 454, 456 và 458, một cách tương ứng. Từng UE 426, 428, 430 có thể lần lượt đặt trước Ch4, Ch5, Ch6, và gửi các yêu cầu đến gNB 410 yêu cầu truyền trên các kênh được đặt trước này ở các bước 460, 462, 464, một cách tương ứng. Chu trình tranh chấp 2 kết thúc khi gNB nhận các yêu cầu từ các UE 426, 428, 430.

Ở bước 466, sau khi nhận các yêu cầu, gNB 410 có thể xác định các cách cấp phát kênh để truyền phát cho các UE mà gửi các yêu cầu, cụ thể là, các UE 426, 428, 430. Ví dụ, gNB 410 có thể xác định cấp phát các kênh được yêu cầu bởi các UE 426, 428, 430 cho các UE này để truyền phát. Theo ví dụ khác, gNB 410 có thể xác định không cấp phát kênh cho UE. Theo ví dụ khác, gNB 410 có thể xác định cấp phát kênh cho UE khác với kênh UE đã yêu cầu. Trong một số phương án, gNB 410 có thể xác định các cách cấp phát kênh để truyền phát cho tất cả các UE đã gửi các yêu cầu, cụ thể là, các UE 420-430. Theo một ví dụ, gNB 410 có thể cấp phát lại các kênh cho một hoặc nhiều UE 420-426 dựa vào các yêu cầu từ các UE 426-430. Theo ví dụ khác, gNB 410 có thể cấp phát các kênh cho các UE 426-430 dựa vào các cách cấp phát kênh truyền phát cho các UE 420-426 và các yêu cầu nhận được từ các UE 426-430. Bước 466 có thể được thực hiện tương tự bước 450. gNB 410 có thể đưa ra một hoặc nhiều chu trình tranh chấp nếu vẫn có các kênh khả dụng để truyền phát đường lên. Trong một số phương án, gNB 410 có thể không xác định các cách cấp phát kênh truyền phát, cụ thể là, nó có thể không thực hiện các bước 450, 466, cho đến sau khi tất cả các chu trình tranh chấp hoàn thành.

Ở bước 468, gNB 410 gửi thông điệp đến các UE chỉ báo cách cấp phát các kênh để truyền phát đường lên. Thông điệp này có thể được gọi là thông điệp cấp phát kênh truyền. Thông điệp này có thể được gửi sau khi gNB xác định rằng không cần chu trình tranh chấp nào nữa, và hoàn thành các cách cấp phát kênh truyền. Khi gNB 410 xác định rằng chu trình tranh chấp khác là cần thiết, thì nó sẽ không thực hiện bước 468 cho đến sau khi chu trình tranh chấp này hoàn thành. Thông điệp này có thể có các cài đặt tham số truyền khác, như các cài đặt điều khiển công suất truyền, các tham số định thời truyền nâng cao v.v.. Ở bước 470, các UE thực hiện truyền phát đường lên trên các kênh được cấp phát trong bước 468.

Phương pháp cụ thể 400 có thể tạo ra hai chu kỳ, cụ thể là, chu kỳ thứ nhất 480 và chu kỳ thứ hai 490. Chu kỳ thứ nhất 480 được gọi là chu kỳ yêu cầu truy cập, bao gồm các bước 432-468, và chu kỳ thứ hai 490 được gọi là chu kỳ truyền, bao gồm bước 470. Trong chu kỳ yêu cầu truy cập, gNB 410 chỉ báo các kênh mà mỗi UE có thể tranh chấp để truy cập, và mỗi UE tranh chấp giành kênh và yêu cầu kênh để truyền phát đường lên. Trong chu kỳ truyền, mỗi UE mà yêu cầu kênh để truyền phát đường lên truyền dữ liệu theo kênh được cấp phát. Chu kỳ yêu cầu truy cập bắt đầu khi gNB 410 gửi thông điệp cấp phát kênh tranh chấp thứ nhất đến các UE, và kết thúc khi gNB 410 gửi thông điệp cấp phát kênh truyền đến các UE. gNB 410 có thể điều chỉnh động độ dài của chu kỳ thứ nhất. Ví dụ, sau chu trình tranh chấp và khi vẫn có các kênh khả dụng để truyền phát đường lên, gNB 410 có thể bắt đầu chu trình tranh chấp khác, làm tăng độ dài của chu kỳ yêu cầu truy cập. Theo ví dụ khác, gNB 410 có thể xác định dừng chu kỳ yêu cầu truy cập kể cả khi vẫn có kênh khả dụng để truyền phát đường lên. Trong trường hợp này, gNB 410 gửi thông điệp cấp phát kênh truyền đến các UE, chỉ báo sự kết thúc của chu kỳ thứ nhất 480. Với việc tiếp nhận thông điệp cấp phát kênh truyền, mỗi UE hiểu rằng chu kỳ yêu cầu truy cập kết thúc, và sẽ không gửi bất kỳ thông điệp yêu cầu nào nữa. Mỗi UE cũng hiểu rằng chu kỳ truyền bắt đầu, và các UE có các kênh được cấp phát sẽ bắt đầu các truyền phát đường lên của chúng. gNB 410 có thể bắt đầu chu kỳ yêu cầu truy cập tiếp theo, cụ thể là, bằng cách gửi thông điệp cấp phát kênh tranh chấp khác, điều này kết thúc chu kỳ truyền hiện tại.

Fig.5 minh họa lưu đồ của phương pháp cụ thể 500 để truyền phát dựa trên tranh chấp giữa các UE và BS, ví dụ gNB, qua nhiều kênh. Phương pháp 500 có thể được thực hiện bởi BS. Như được thể hiện trên hình vẽ, ở bước 502, phương pháp 500 truyền thông

điệp thứ nhất. Thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo cách cấp phát thứ nhất đối với các tập hợp con các kênh thứ nhất cho các UE dùng cho sự truyền phát tranh chấp của các UE đến BS. Cách cấp phát thứ nhất được truyền để cho một hoặc nhiều UE yêu cầu truy cập kênh để truyền phát đường lên và mỗi UE được cấp phát tập hợp con các kênh sao cho UE tương ứng được phép tranh chấp giành các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này nhờ sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp. Mỗi tập hợp con các kênh bao gồm không, một, hoặc nhiều kênh, và mỗi tập hợp con các kênh bao gồm ít nhất một kênh khác nhau. Các tập hợp con các kênh thứ nhất bao gồm các kênh trong phổ tần số không được cấp phép.

Ở bước 504, phương pháp 500 nhận một hoặc nhiều yêu cầu được gửi bởi các UE để đáp lại việc nhận thông điệp thứ nhất, và mỗi yêu cầu chỉ báo rằng UE yêu cầu truy cập kênh trong số các kênh để truyền phát đường lên. Yêu cầu trong một hoặc nhiều yêu cầu này có thể chỉ báo rằng UE yêu cầu truy cập kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE theo thông điệp thứ nhất. Kênh này có thể được chọn bởi UE bằng cách sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp. Ở bước 506, phương pháp 500 gửi thông điệp thứ hai đến các UE. Thông điệp thứ hai chỉ báo cách cấp phát thứ hai đối với các kênh cho các UE để cho ít nhất một UE truyền thông với BS qua kênh được cấp phát theo thông điệp thứ hai. Cách cấp phát thứ hai được xác định dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều yêu cầu này.

Fig.6 minh họa lưu đồ của phương pháp cụ thể 600 để truyền phát dựa trên tranh chấp giữa các UE và gNB qua nhiều kênh. Phương pháp 600 có thể được thực hiện bởi UE. Như được thể hiện trên hình vẽ, ở bước 602, phương pháp 600 nhận thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo cách cấp phát thứ nhất đối với các tập hợp con các kênh cho các UE dùng cho sự truyền phát tranh chấp của các UE với BS. Cách cấp phát thứ nhất được truyền bởi BS để cho một hoặc nhiều UE yêu cầu truy cập kênh để truyền phát đường lên, và mỗi UE được cấp phát tập hợp con các kênh sao cho UE tương ứng được phép tranh chấp để truy cập các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này nhờ sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp. Mỗi tập hợp con các kênh bao gồm zero, một, hoặc nhiều kênh, và mỗi tập hợp con các kênh bao gồm ít nhất một kênh khác nhau. Các tập hợp con các kênh bao gồm các kênh trong phổ tần số không được cấp phép. Ở bước 604, phương pháp 600 gửi yêu cầu đến BS để đáp lại việc nhận thông điệp thứ nhất. Yêu cầu này chỉ báo rằng UE yêu cầu truy cập vào kênh thứ nhất trong tập hợp

con các kênh thứ nhất được cấp phát cho UE theo thông điệp thứ nhất. UE có thể chọn kênh thứ nhất từ tập hợp con các kênh thứ nhất bằng cách sử dụng kỹ thuật lắng nghe-trước khi-truyền. Ở bước 606, phương pháp 600 nhận thông điệp thứ hai từ BS. Thông điệp thứ hai này chỉ báo cách cấp phát thứ hai đối với các kênh cho các UE để cho ít nhất một UE truyền thông với BS qua kênh được cấp phát theo thông điệp thứ hai này.

Fig.7 minh họa sơ đồ khối của hệ thống xử lý 700 theo phương án để thực hiện các phương pháp được mô tả ở trên, hệ thống này có thể được lắp trên thiết bị chủ. Như được thể hiện trên hình vẽ, hệ thống xử lý 700 bao gồm bộ xử lý 704, bộ nhớ 706, và các giao diện 710-714, các thành phần này có thể (hoặc có thể không) được bố trí như được thể hiện trên Fig.7. Bộ xử lý 704 có thể là thành phần hoặc nhóm các thành phần bất kỳ được làm thích ứng để thực hiện các tính toán và/hoặc các tác vụ liên quan đến xử lý khác, và bộ nhớ 706 có thể là thành phần hoặc nhóm các thành phần bất kỳ được làm thích ứng để lưu trữ chương trình và/hoặc các lệnh để thực hiện bởi bộ xử lý 704. Theo phương án, bộ nhớ 706 bao gồm vật ghi lâu dài được bằng máy tính. Các giao diện 710, 712, 714 có thể là thành phần hoặc nhóm các thành phần bất kỳ cho phép hệ thống xử lý 700 truyền thông với các thiết bị/các thành phần và/hoặc người dùng khác. Ví dụ, một hoặc nhiều giao diện 710, 712, 714 có thể được làm thích ứng để truyền thông các thông điệp dữ liệu, điều khiển hoặc quản lý từ bộ xử lý 704 đến các ứng dụng được cài đặt trên thiết bị chủ và/hoặc thiết bị từ xa. Theo ví dụ khác, một hoặc nhiều giao diện 710, 712, 714 có thể được làm thích ứng để cho phép người dùng hoặc thiết bị người dùng (ví dụ, máy tính cá nhân (personal computer - PC), v.v.) để tương tác/truyền thông với hệ thống xử lý 700. Hệ thống xử lý 700 có thể có các thành phần bổ sung không được thể hiện trên Fig.6, như bộ lưu trữ dài hạn (ví dụ bộ nhớ bất biến, v.v.).

Trong một số phương án, hệ thống xử lý 700 được bao gồm trong thiết bị mạng đang truy cập mạng viễn thông, hoặc theo cách khác, một phần của mạng viễn thông. Theo ví dụ, hệ thống xử lý 700 ở trong thiết bị phía mạng trong mạng viễn thông không dây hoặc có dây, chẳng hạn như trạm cơ sở, trạm chuyển tiếp, bộ lập lịch, bộ điều khiển, công nối, bộ định tuyến, máy chủ ứng dụng, hoặc thiết bị bất kỳ khác trong mạng viễn thông. Theo các phương án khác, hệ thống xử lý 700 ở trong thiết bị phía người dùng truy cập mạng viễn thông không dây hoặc có dây, như trạm di động, thiết bị người dùng (UE), máy tính cá nhân (PC), máy tính bảng, thiết bị truyền thông đeo được (ví dụ đồng

hồ thông minh, v.v.), hoặc thiết bị bất kỳ khác được làm thích ứng để truy cập mạng viễn thông.

Trong một số phương án, một hoặc nhiều giao diện 710, 712, 714 nối hệ thống xử lý 700 đến bộ thu phát được làm thích ứng để truyền và nhận báo hiệu qua mạng viễn thông. Fig.8 minh họa sơ đồ khối của bộ thu phát 800 được làm thích ứng để truyền và nhận báo hiệu qua mạng viễn thông. Bộ thu phát 800 có thể được lắp trên thiết bị chủ. Như được thể hiện trên hình vẽ, bộ thu phát 800 bao gồm giao diện phía mạng 802, bộ ghép 804, bộ truyền 806, bộ thu 808, bộ xử lý tín hiệu 810, và giao diện phía thiết bị 812. Giao diện phía mạng 802 có thể bao gồm thành phần hoặc nhóm các thành phần bất kỳ được làm thích ứng để truyền hoặc nhận báo hiệu qua mạng viễn thông không dây hoặc có dây. Bộ ghép 804 có thể bao gồm thành phần hoặc nhóm các thành phần bất kỳ được làm thích ứng để tạo điều kiện cho truyền thông hai chiều qua giao diện phía mạng 802. Bộ truyền 806 có thể bao gồm thành phần hoặc nhóm các thành phần bất kỳ (ví dụ bộ biến đổi tăng, bộ khuếch đại công suất, v.v.) được làm thích ứng để biến đổi tín hiệu dải tần cơ sở thành tín hiệu mang được điều biến thích hợp để truyền phát qua giao diện phía mạng 802. Bộ thu 808 có thể bao gồm thành phần hoặc nhóm các thành phần bất kỳ (ví dụ bộ biến đổi giảm, bộ khuếch đại ít nhiễu, v.v.) được làm thích ứng để biến đổi tín hiệu mang nhận được qua giao diện phía mạng 802 thành tín hiệu dải tần cơ sở. Bộ xử lý tín hiệu 810 có thể bao gồm thành phần hoặc nhóm các thành phần bất kỳ được làm thích ứng để biến đổi tín hiệu dải tần cơ sở thành tín hiệu dữ liệu thích hợp để truyền thông qua (các) giao diện phía thiết bị 812, hoặc ngược lại. (Các) giao diện phía thiết bị 812 có thể bao gồm thành phần hoặc nhóm các thành phần bất kỳ được làm thích ứng để truyền thông các tín hiệu dữ liệu giữa bộ xử lý tín hiệu 810 và các thành phần trong thiết bị chủ (ví dụ hệ thống xử lý 700, các cổng mạng cục bộ (LAN), v.v.).

Bộ thu phát 800 có thể truyền và nhận báo hiệu qua kiểu môi trường truyền thông bất kỳ. Trong một số phương án, bộ thu phát 800 truyền và nhận báo hiệu qua môi trường không dây. Ví dụ, bộ thu phát 800 có thể là bộ thu phát không dây được làm thích ứng để truyền thông theo giao thức viễn thông không dây, như giao thức tế bào (ví dụ tiến hóa dài hạn (LTE), v.v.), giao thức mạng cục bộ không dây (WLAN) (ví dụ Wi-Fi, v.v.), hoặc kiểu giao thức không dây bất kỳ khác (ví dụ Bluetooth, truyền thông trường gần (NFC), v.v.). Theo các phương án này, giao diện phía mạng 802 bao gồm một hoặc nhiều

phần tử ăng ten/phát xạ. Ví dụ, giao diện phía mạng 802 có thể bao gồm một ăng ten đơn, nhiều ăng ten riêng rẽ, hoặc mảng nhiều ăng ten được tạo cấu hình để truyền thông nhiều lớp, ví dụ một đầu vào nhiều đầu ra (single input multiple output - SIMO), nhiều đầu vào một đầu ra (multiple input single output - MISO), nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple input multiple output - MIMO), v.v.. Theo các phương án khác, bộ thu phát 800 truyền và nhận báo hiệu qua môi trường có dây, ví dụ cáp đôi xoắn, cáp đồng trục, sợi cáp quang, v.v.. Các hệ thống xử lý và/hoặc bộ thu phát cụ thể có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện, hoặc chỉ sử dụng tập hợp con gồm các thành phần này, và mức độ tích hợp có thể thay đổi từ thiết bị này sang thiết bị khác.

Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều bước của các phương pháp cụ thể được đề xuất ở trên có thể được thực hiện bởi các bộ phận hoặc môđun tương ứng. Ví dụ, tín hiệu có thể được truyền bởi bộ phận truyền hoặc môđun truyền. Tín hiệu có thể được tiếp nhận bởi bộ phận nhận hoặc môđun nhận. Tín hiệu có thể được xử lý bởi bộ phận xử lý hoặc môđun xử lý. Các bước khác có thể được thực hiện bởi bộ phận/môđun xác định, bộ phận/môđun cấp phát, bộ phận/môđun yêu cầu, bộ phận/môđun đo, bộ phận/môđun CSMA, bộ phận/môđun tranh chấp kênh và/hoặc bộ phận/môđun ước lượng kênh. Các bộ phận/các môđun tương ứng có thể là phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, một hoặc nhiều trong số các bộ phận/môđun có thể là mạch tích hợp, như mảng cổng lập trình được theo trường (FPGA) hoặc mạch tích hợp dùng cho ứng dụng cụ thể (ASIC).

Mặc dù phần mô tả đã được mô tả chi tiết, nhưng cần hiểu rằng các thay đổi, thay thế và sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện không nằm ngoài phạm vi của sáng chế được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được dự định là không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả ở trên, do người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ dễ dàng hiểu được từ sáng chế là các quy trình, các máy, quy trình sản xuất, các thành phần của chất, phương tiện, các phương pháp, hoặc các bước, hiện đang có hoặc sau này cần phát triển, có thể thực hiện chức năng gần như tương tự hoặc đạt được kết quả gần như tương tự như các phương án tương ứng được mô tả ở trên. Do đó, bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo được dự định là bao gồm các quy trình, các máy, quy trình sản xuất, các thành phần của chất, phương tiện, các phương pháp, hoặc các bước này trong phạm vi của bộ yêu cầu bảo hộ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên của thiết bị người dùng (user equipment - UE) qua băng thông rộng có giới hạn tập hợp con bao gồm các bước:

truyền, bởi trạm cơ sở (base station - BS), thông điệp thứ nhất, thông điệp thứ nhất này bao gồm thông tin chỉ báo cách cấp phát thứ nhất đối với các tập hợp con các kênh thứ nhất cho các thiết bị người dùng (user equipment - UE) dùng cho sự truyền phát tranh chấp của các UE đến BS, cách cấp phát thứ nhất được truyền để cho một hoặc nhiều UE yêu cầu truy cập kênh để truyền phát đường lên, trong đó mỗi UE được cấp phát tập hợp con các kênh sao cho UE tương ứng được phép tranh chấp giành các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này nhờ sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, trong đó mỗi tập hợp con các kênh bao gồm không hoặc nhiều hơn không kênh, và trong đó các tập hợp con các kênh thứ nhất bao gồm các kênh trong phổ tần số không được cấp phép;

nhận, bởi BS, (các) yêu cầu thứ nhất từ (các) UE thứ nhất trong số các UE, (các) yêu cầu thứ nhất chỉ báo rằng (các) UE thứ nhất đang yêu cầu truy cập (các) kênh thứ nhất trong số các kênh để truyền phát đường lên; và

truyền, bởi BS sau thông điệp thứ nhất, thông điệp thứ hai chỉ báo cách cấp phát thứ hai đối với các tập hợp con các kênh thứ hai dùng cho sự truyền phát tranh chấp với BS, trong đó mỗi UE được cấp phát tập hợp con các kênh sao cho UE tương ứng được phép tranh chấp để truy cập các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát cho UE này nhờ sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp, và trong đó các tập hợp con các kênh thứ hai bao gồm một hoặc nhiều kênh từ các kênh, trong đó cách cấp phát thứ hai được xác định dựa ít nhất một phần vào các yêu cầu thứ nhất;

nhận, bởi BS sau khi truyền thông điệp thứ hai, yêu cầu thứ hai từ UE thứ hai trong số các UE, yêu cầu thứ hai này chỉ báo rằng UE thứ hai đang yêu cầu truy cập kênh thứ hai trong số các kênh để truyền phát đường lên, UE thứ hai này khác so với mỗi trong số (các) UE thứ nhất; và

truyền, bởi BS sau khi truyền thông điệp thứ hai, thông điệp thứ ba, thông điệp thứ ba này chỉ báo cách cấp phát thứ ba đối với các tập hợp con các kênh thứ ba dùng cho sự truyền phát tranh chấp của các UE với BS.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông điệp thứ nhất được truyền trong kênh

điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH), kênh phát rộng, hoặc tổ hợp của chúng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông điệp thứ nhất được truyền trong sóng mang được cấp phép, sóng mang không được cấp phép, hoặc tổ hợp của chúng.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông điệp thứ nhất được truyền trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) hoặc báo hiệu phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (Media access control-control element - MAC-CE).
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin cấp độ ưu tiên của UE dùng cho việc tranh chấp để truy cập các kênh trong tập hợp con các kênh được cấp phát của UE bằng cách sử dụng cơ chế dựa trên tranh chấp.
6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thông tin cấp độ ưu tiên bao gồm ngưỡng lắng nghe-trước khi-truyền, cấp độ ưu tiên truy cập, hoặc tham số cửa sổ tranh chấp.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông điệp thứ nhất bao gồm thông tin để cho UE thực hiện đo lường chất lượng kênh đường xuống của ít nhất một kênh trong số các kênh.

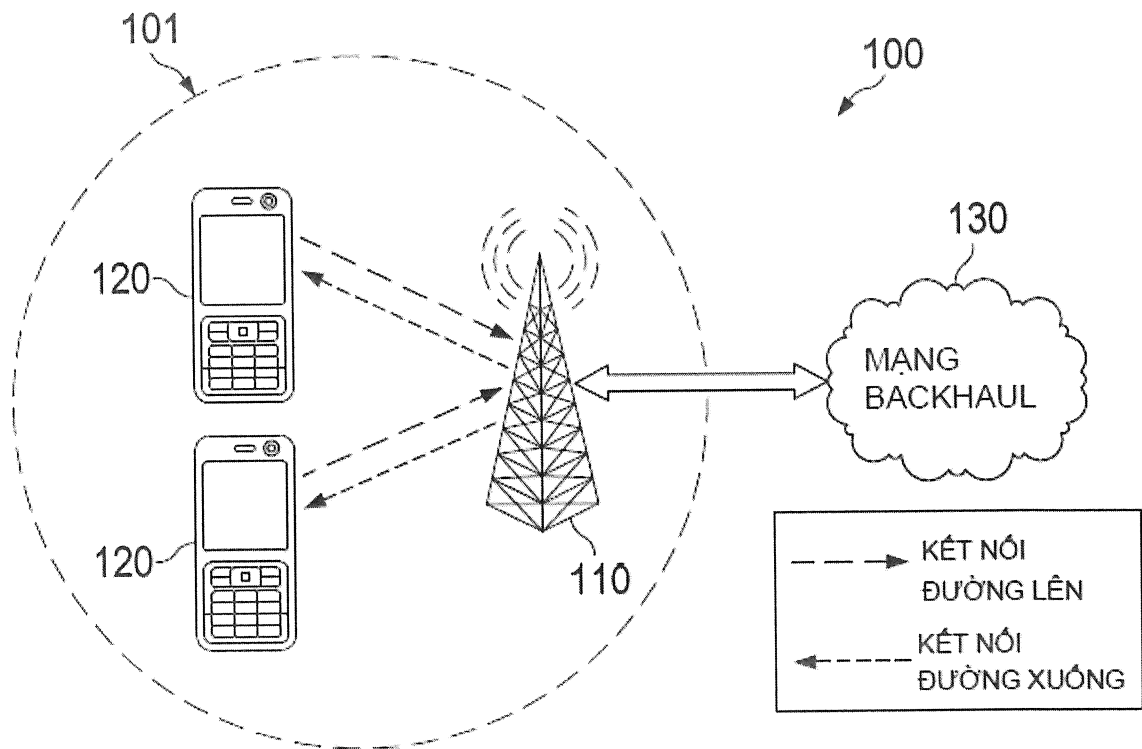


FIG. 1

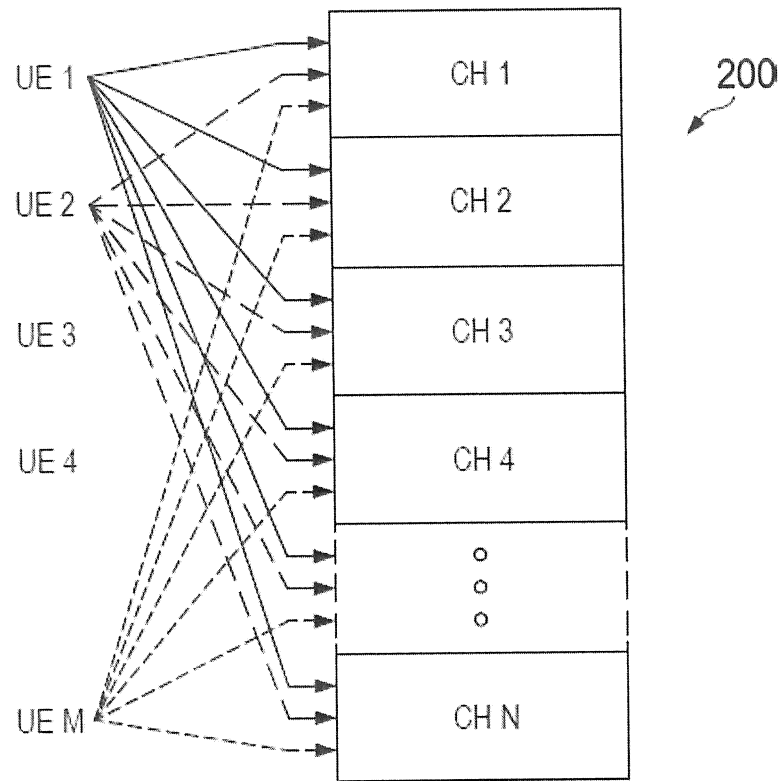


FIG. 2

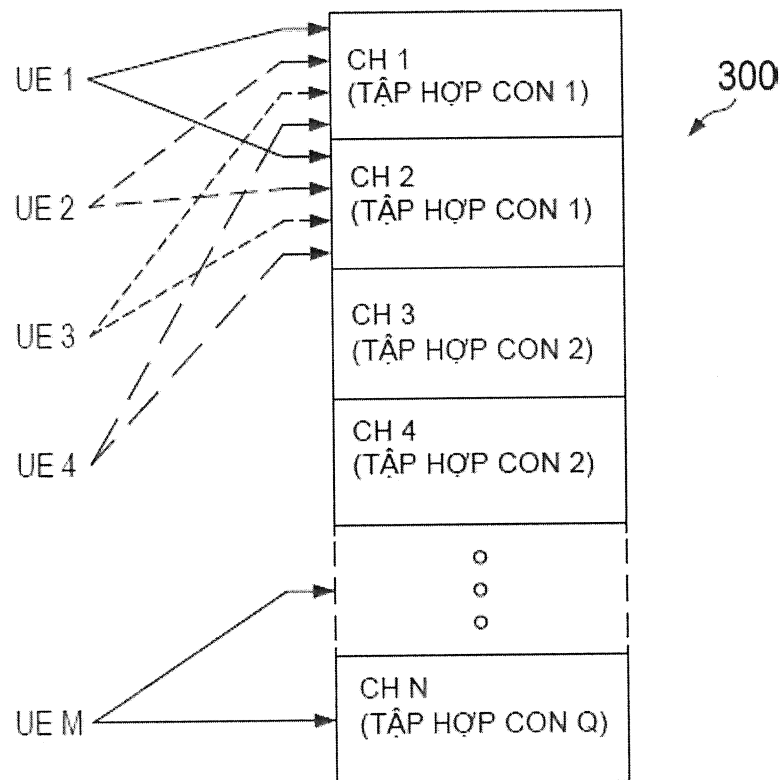


FIG. 3

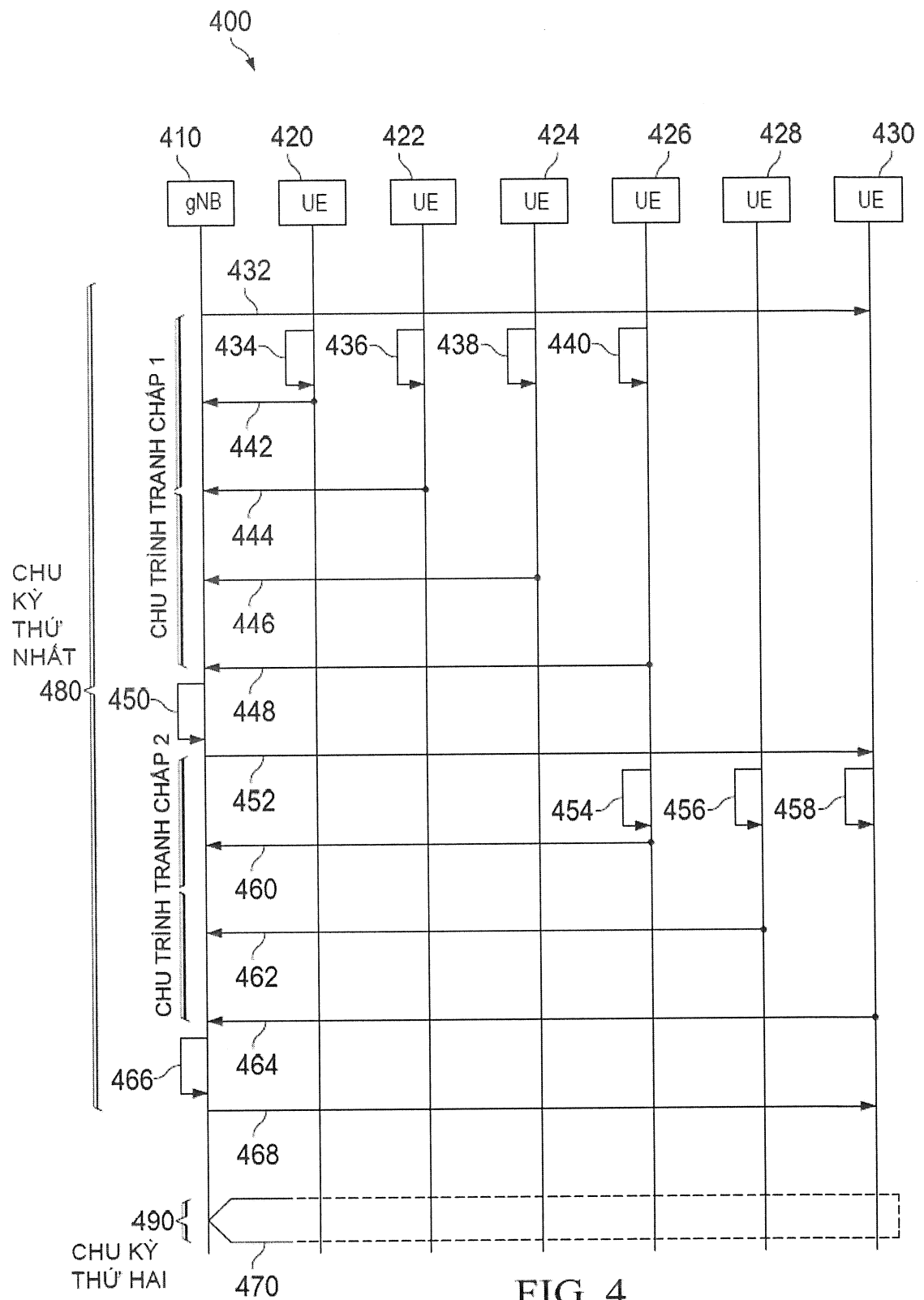


FIG. 4

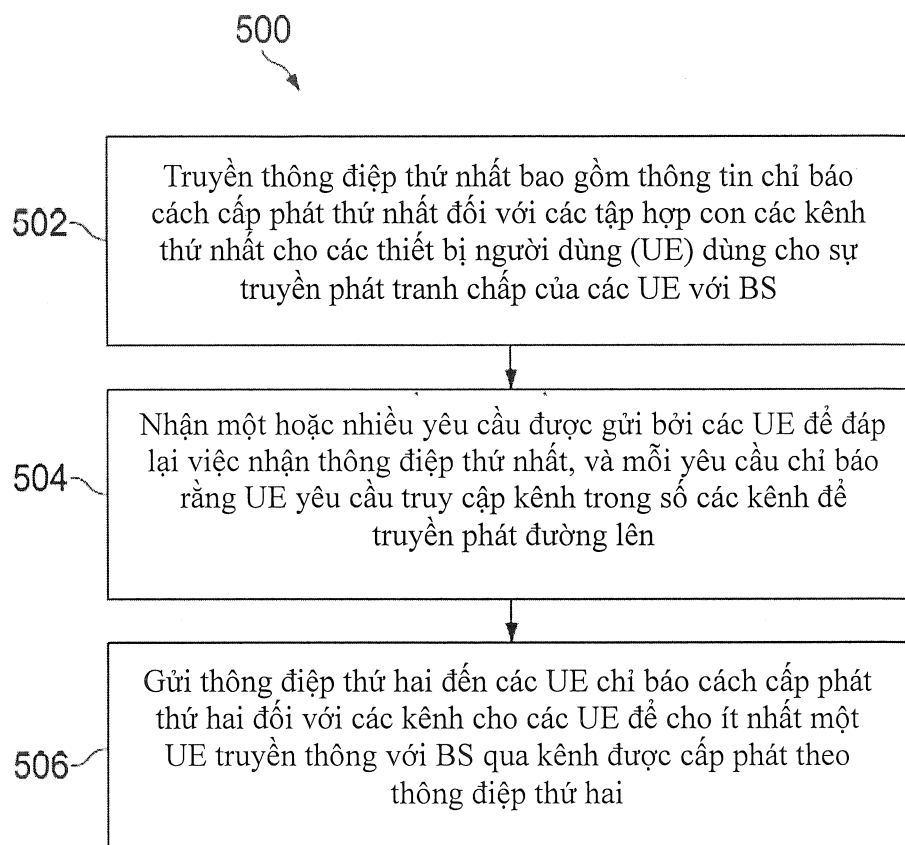


FIG. 5

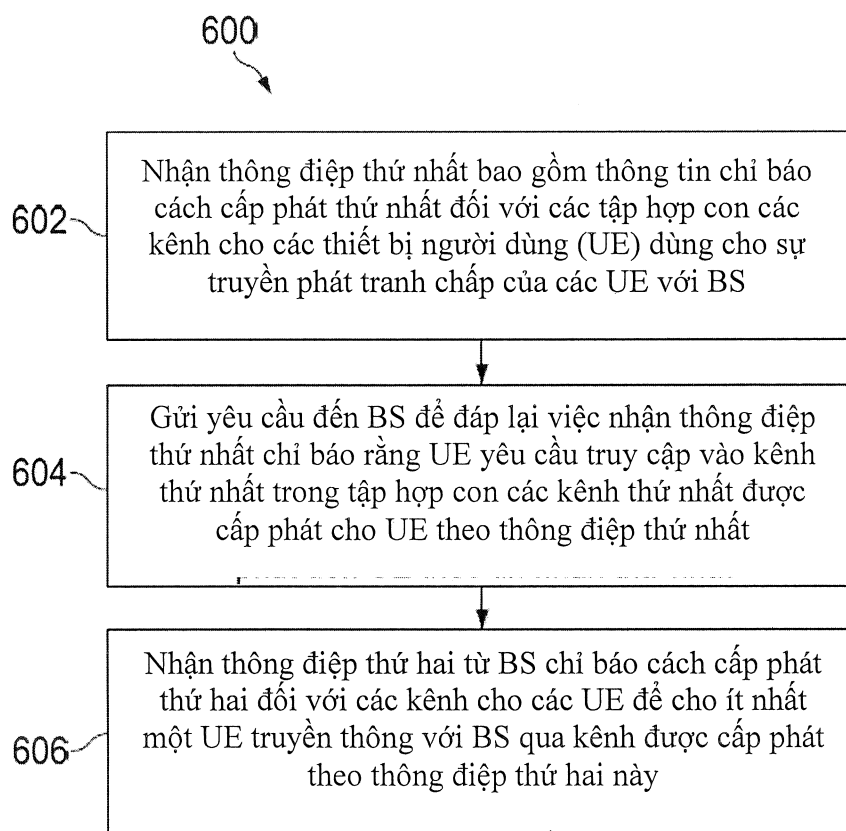


FIG. 6

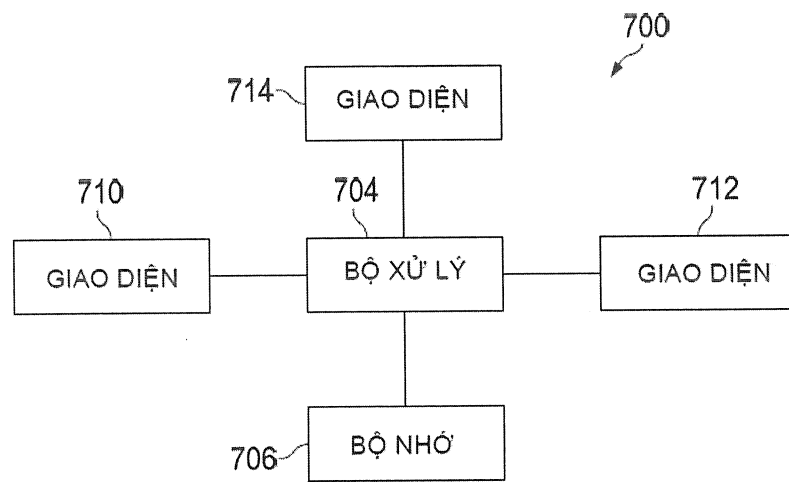


FIG. 7

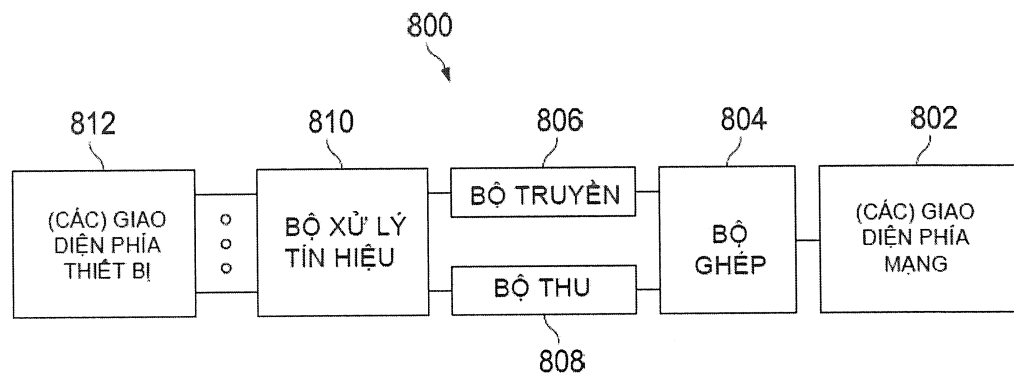


FIG. 8