



(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)



1-0044758

(51)^{2020.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2020-04714

(22) 25/02/2019

(86) PCT/CN2019/076007 25/02/2019

(87) WO2019/165943 06/09/2019

(30) 201810171152.6 01/03/2018 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/12/2020 393A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) ZHANG, Jinfang (CA); XIANG, Zhengzheng (CN); SU, Hongjia (CN); LU, Lei
(CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG
KHÔNG DÂY, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BẰNG BỘ XỬ LÝ

(21) 1-2020-04714

(57) Theo các phương án, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây, thiết bị truyền thông không dây, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý. Theo phương pháp, thiết bị, và phương tiện lưu trữ đọc được này, khi số lượng tài nguyên vô tuyến khả dụng cho thiết bị đầu cuối là nhỏ hơn số lượng tài nguyên vô tuyến được yêu cầu, thì thiết bị đầu cuối đó gửi yêu cầu đến thiết bị đầu cuối khác, để yêu cầu thiết bị đầu cuối khác đó giải phóng ít nhất một tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối khác đó hiện đang sử dụng hoặc chọn lại tài nguyên vô tuyến. Thiết bị đầu cuối khác mà nhận được yêu cầu này có thể tự động giải phóng hoặc yêu cầu mạng giải phóng ít nhất một tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối khác đó hiện đang sử dụng, hoặc tự động chọn lại hoặc yêu cầu mạng chọn lại tài nguyên vô tuyến, và gửi đáp ứng đến thiết bị đầu cuối mà gửi yêu cầu này. Theo phương pháp, thiết bị, và phương tiện lưu trữ đọc được theo các phương án của sáng chế, thì các tài nguyên vô tuyến bị phân mảnh và không liên nhau có thể được hợp nhất thành các tài nguyên vô tuyến liên nhau và tương đối lớn, để các phân mảnh tài nguyên vô tuyến được giảm bớt, và thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin điều khiển và dữ liệu một cách kịp thời, nhờ đó cải thiện khả năng tận dụng tài nguyên vô tuyến.

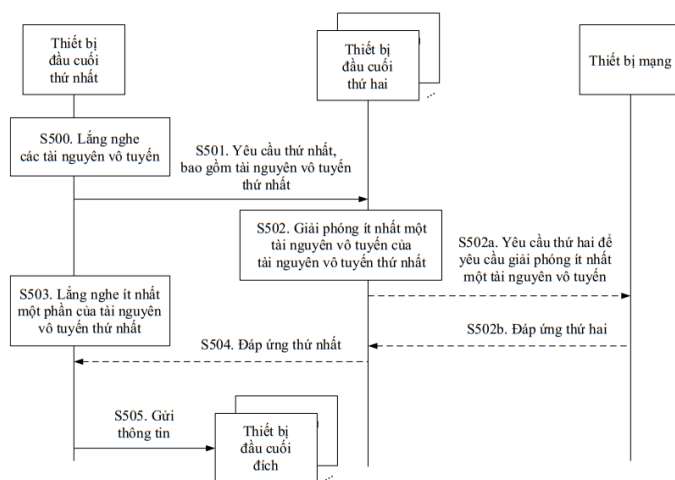


Fig.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ truyền thông không dây, cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống xe cộ kết nối Internet (xe cộ tới mọi thứ) là sự trao đổi thông tin giữa xe cộ và bên ngoài, bao gồm những cách như từ xe này đến xe kia (Vehicle to Vehicle - V2V), từ xe đến cơ sở hạ tầng (Vehicle to Infrastructure - V2I), và từ xe đến người đi bộ (Vehicle to Person - V2P), và là cơ sở và công nghệ chủ chốt cho ô tô thông minh, lái xe tự động, và hệ thống vận tải thông minh trong tương lai.

Khác với cách truyền thông dựa trên mạng tế bào thông thường, thì các thiết bị đầu cuối trong hệ thống xe cộ kết nối Internet có thể truyền thông với nhau qua trạm gốc, hoặc có thể truyền thông trực tiếp với nhau trên liên kết phụ (SideLink - SL); nói cách khác, là dữ liệu của cả hai bên truyền thông không cần phải được chuyển tiếp bởi trạm gốc.

Truyền thông liên kết phụ bao gồm hai chế độ truyền thông: Trong chế độ truyền thông thứ nhất, thì hoạt động truyền thông liên kết phụ là được thực hiện dựa trên việc lập lịch của trạm gốc, và thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên vô tuyến được lập lịch dựa trên thông tin lập lịch của trạm gốc, thông tin điều khiển và dữ liệu của hoạt động truyền thông liên kết phụ này. Đây được gọi là chế độ làm việc chế độ 3 (mode 3). Trong chế độ truyền thông thứ hai, thì thiết bị đầu cuối lắng nghe bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ, sau đó chọn, từ các tài nguyên vô tuyến khả dụng thu được thông qua việc lắng nghe này, tài nguyên vô tuyến để sử dụng cho hoạt động truyền thông liên kết phụ này, và gửi thông tin điều khiển và dữ liệu trên tài nguyên vô tuyến được chọn. Đây được gọi là chế độ làm việc chế độ 4 (mode 4). Bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ này bao gồm nhiều tài nguyên vô tuyến, và thiết bị đầu cuối chiếm, từng lần, một hoặc nhiều tài nguyên vô tuyến mà là của các tài nguyên vô tuyến này và liên nhau trong miền tần số, để gửi thông tin điều khiển và dữ liệu trên liên kết phụ.

Trong chế độ làm việc chế độ 4, vì các thiết bị đầu cuối không phối hợp với nhau

khi thực hiện hoạt động truyền thông liên kết phụ, nên tài nguyên trong bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ có thể sinh ra các phân mảnh tài nguyên vô tuyến không liên nhau trong miền tần số, và các thiết bị đầu cuối không thể thực hiện hoạt động truyền thông liên kết phụ bằng các tài nguyên vô tuyến bị phân mảnh. Do đó, khả năng tận dụng tài nguyên vô tuyến bị giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây, thiết bị truyền thông không dây, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý, để cải thiện khả năng tận dụng phân mảnh tài nguyên vô tuyến.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Theo phương pháp này, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất gửi yêu cầu thứ nhất mà được dùng để yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, trong đó tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này bao gồm ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất, và các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này là liên nhau trong miền tần số. Thiết bị đầu cuối thứ nhất gửi thông tin nhờ sử dụng tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này. Thiết bị đầu cuối khác được yêu cầu giải phóng tài nguyên vô tuyến, và các phân mảnh tài nguyên vô tuyến có thể được hợp nhất thành tài nguyên vô tuyến tương đối lớn, nên các phân mảnh tài nguyên vô tuyến có thể được dùng để gửi thông tin, nhờ đó cải thiện khả năng tận dụng phân mảnh tài nguyên.

Theo một thiết kế khả thi, trước bước gửi, bởi thiết bị đầu cuối, yêu cầu thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước: lắng nghe, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, các tài nguyên vô tuyến để thu thập ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai, trong đó số lượng tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai là nhỏ hơn số lượng tài nguyên vô tuyến đích, và các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai là liên nhau trong miền tần số.

Theo một thiết kế khả thi, bước gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, yêu cầu thứ nhất là bao gồm bước: gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, yêu cầu thứ nhất nhờ sử dụng một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, trước bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước: lắng nghe, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Theo một thiết kế khả thi, trước bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, đáp ứng thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp truyền thông không dây này bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, yêu cầu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó yêu cầu thứ nhất này được dùng để yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất; và giải phóng, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, tài nguyên vô tuyến thứ nhất dựa trên yêu cầu thứ nhất này.

Theo một thiết kế khả thi, sau bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, yêu cầu thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm các bước: lắng nghe, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, các tài nguyên vô tuyến để thu thập ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba, trong đó các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba là liền nhau trong miền tần số; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, thông tin nhờ sử dụng một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba, trong đó ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Theo một thiết kế khả thi, sau bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, yêu cầu thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước: gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, yêu cầu thứ hai đến thiết bị mạng.

Theo một thiết kế khả thi, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, đáp ứng thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo một thiết kế khả thi, thì thiết bị đầu cuối thứ hai gửi đáp ứng thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị truyền thông không dây này bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát được ghép nối vào bộ xử lý này, trong đó bộ thu phát này được tạo cấu hình để gửi yêu cầu thứ nhất mà được dùng để yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất; bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất,

trong đó tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này bao gồm ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất, và các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này là liên nhau trong miền tần số; và bộ thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin nhờ sử dụng tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này.

Theo một thiết kế khả thi, trước khi gửi, bởi bộ thu phát, yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị truyền thông không dây này còn bao gồm: bộ xử lý được tạo cấu hình để lắng nghe các tài nguyên vô tuyến thông qua bộ thu phát để thu thập ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai, trong đó số lượng tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai là nhỏ hơn số lượng tài nguyên vô tuyến đích, và các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai là liên nhau trong miền tần số.

Theo một thiết kế khả thi, thì việc gửi, bởi bộ thu phát, yêu cầu thứ nhất là bao gồm việc: bộ thu phát gửi yêu cầu thứ nhất nhờ sử dụng một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, thì tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất là bao gồm ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất và một phần của ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai, và số lượng tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng số lượng tài nguyên vô tuyến đích.

Theo một thiết kế khả thi, trước khi xác định, bởi bộ xử lý, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, thì thiết bị truyền thông không dây này còn bao gồm:

bộ xử lý được tạo cấu hình để lắng nghe ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất thông qua bộ thu phát.

Theo một thiết kế khả thi, trước khi xác định, bởi bộ xử lý, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, thì thiết bị truyền thông không dây này còn bao gồm: bộ xử lý được tạo cấu hình để: nhận, qua bộ thu phát, đáp ứng thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, trước khi xác định, bởi bộ xử lý, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, thì thiết bị truyền thông không dây này còn bao gồm: bộ xử lý được tạo cấu hình để: nhận, qua bộ thu phát, đáp ứng thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị truyền thông không dây này bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát được ghép nối vào bộ xử lý này, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để nhận, qua bộ thu phát này, yêu cầu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó yêu cầu thứ nhất này được dùng để yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất; và bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Theo một thiết kế khả thi, sau khi nhận yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị truyền thông không dây này còn bao gồm: bộ xử lý được tạo cấu hình để lắng nghe các tài nguyên vô tuyến qua bộ thu phát để thu thập ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba, trong đó các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba là liên nhau trong miền tần số.

Theo một thiết kế khả thi, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gửi thông tin nhờ sử dụng một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba qua bộ thu phát, trong đó ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Theo một thiết kế khả thi, sau khi nhận yêu cầu thứ nhất, thì bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gửi yêu cầu thứ hai đến thiết bị mạng qua bộ thu phát.

Theo một thiết kế khả thi, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để nhận, qua bộ thu phát, đáp ứng thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo một thiết kế khả thi, thiết bị truyền thông không dây này còn bao gồm: bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gửi đáp ứng thứ nhất qua bộ thu phát.

Theo một thiết kế khả thi, thì yêu cầu thứ nhất theo các khía cạnh nêu trên là bao gồm ít nhất một trong số các thành phần sau đây:

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến; thông tin nhận dạng hoặc thông tin nhận dạng nhóm của thiết bị đầu cuối thứ hai; thông tin điều khiển liên kết phụ của thiết bị đầu cuối thứ hai; thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian này được dùng để chỉ thị thời điểm hiệu quả để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất; thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị chọn; thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị tránh chọn; thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ ba, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ ba này không bao gồm tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất; và thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ tư, trong

đó tài nguyên vô tuyến thứ tư này bao gồm tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất. Thông tin nêu trên được mang, và việc giải phóng tài nguyên vô tuyến chính xác hơn có thể được thực hiện. Thông tin nêu trên được mang, và thiết bị đầu cuối cụ thể có thể được chỉ thị giải phóng tài nguyên cụ thể.

Theo một thiết kế khả thi, thì yêu cầu thứ hai theo các khía cạnh nêu trên là bao gồm ít nhất một trong số các thành phần sau đây: thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ nhất; thông tin nhận dạng hoặc thông tin nhận dạng nhóm của thiết bị đầu cuối thứ hai; thông tin điều khiển liên kết phụ của thiết bị đầu cuối thứ hai; thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian này được dùng để chỉ thị thời điểm hiệu quả để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất; thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị mạng được khuyến nghị chọn cho thiết bị đầu cuối thứ hai; thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị mạng được khuyến nghị tránh chọn cho thiết bị đầu cuối thứ hai; thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ tám, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ tám này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất; và thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ chín, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ chín này bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Theo một thiết kế khả thi, thì đáp ứng thứ nhất theo các khía cạnh nêu trên là bao gồm ít nhất một trong số các thành phần sau đây: thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất; thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ năm, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ năm này là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất; thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ sáu, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ nhất là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ sáu này; và thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ bảy, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ bảy này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Theo một thiết kế khả thi, thì đáp ứng thứ hai theo các khía cạnh nêu trên là bao gồm ít nhất một trong số các thành phần sau đây: thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất; thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ mười, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ mười này là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất; thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ mười một, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ nhất là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ mười một này; và thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên

vô tuyến thứ mười hai, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ mười hai này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý này bao gồm chỉ dẫn, trong đó khi chỉ dẫn này được chạy trên bộ xử lý, thì bộ xử lý đó được cho phép thực hiện phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị truyền thông không dây này bao gồm:

bộ xử lý và bộ nhớ được nối đến bộ xử lý này, trong đó bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn, và bộ xử lý này được tạo cấu hình để đọc và thực thi chỉ dẫn trong bộ nhớ này, để thiết bị truyền thông không dây này thực hiện phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống truyền thông không dây mà một phương án theo sáng chế được áp dụng vào đó;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông không dây nêu trên;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây nêu trên;

Fig.4a là hình vẽ thể hiện sơ đồ của phân mảnh tài nguyên vô tuyến;

Fig.4b là hình vẽ thể hiện sơ đồ của phân mảnh tài nguyên vô tuyến khác;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây;

Fig.5a là hình vẽ thể hiện sơ đồ trình tự thời gian của phương pháp truyền thông không dây; và

Fig.5b là hình vẽ thể hiện sơ đồ trình tự thời gian của phương pháp truyền thông không dây khác.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế. Cần lưu ý rằng các giải pháp kỹ thuật hoặc các dấu hiệu kỹ thuật theo các phương án của sáng chế

là có thể được kết hợp với nhau trong trường hợp không xung đột.

Cần hiểu rằng sáng chế có thể áp dụng được cho hệ thống truyền thông không dây, ví dụ, hệ thống truyền thông LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) D2D (Device to Device - giữa các thiết bị), hệ thống truyền thông D2D tăng cường, và hệ thống truyền thông dựa trên hệ thống xe cộ kết nối Internet (xe cộ đến mọi thứ) mà bao gồm hệ thống từ xe này đến xe kia (Vehicle to Vehicle - V2V), từ xe đến người đi bộ (Vehicle to Pedestrian - V2P), từ xe đến cơ sở hạ tầng (Vehicle to Infrastructure - V2I), v.v., và hệ thống truyền thông dựa trên sự truyền thông liên kết phụ trong hệ thống truyền thông 5G (5th Generation - thế hệ thứ năm), v.v.. Theo các phương án của sáng chế, thì hoạt động truyền thông V2V trong hệ thống truyền thông 5G được lấy làm ví dụ. Điều này không cấu thành giới hạn nào đối với các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể nhận thấy rằng với sự xuất hiện của tình huống dịch vụ mới và sự tiến hoá của kiến trúc mạng, thì các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế cũng áp dụng được cho các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện một tình huống ứng dụng theo một phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây trong tình huống này bao gồm thiết bị mạng 101 và các thiết bị đầu cuối 111 đến 114. Một số hoặc tất cả trong số các thiết bị đầu cuối 111 đến 114 có thể được đặt trong vùng phủ sóng của thiết bị mạng 101, hoặc có thể được đặt bên ngoài vùng phủ sóng của thiết bị mạng 101. Khi các thiết bị đầu cuối 111 đến 114 đều được đặt bên ngoài vùng phủ sóng của thiết bị mạng 101, thì thiết bị mạng 101 theo phương án này của sáng chế có thể không tồn tại. Nói cách khác, trong trường hợp này, trong tình huống ứng dụng theo phương án này của sáng chế, thì hệ thống truyền thông không dây này chỉ bao gồm các thiết bị đầu cuối 111 đến 114. Thiết bị mạng 101 truyền thông với một hoặc nhiều trong số các thiết bị đầu cuối 111 đến 114 bằng giao diện không gian (ví dụ, trong hệ thống LTE và hệ thống 5G, thì giao diện không gian này là giao diện Uu). Một trong số các thiết bị đầu cuối 111 đến 114 này truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối khác trong số các thiết bị đầu cuối này trên liên kết phụ (ví dụ, trong hệ thống LTE, thì giao diện liên kết phụ là giao diện PC5). Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đầu cuối 111 truyền thông với thiết bị đầu cuối 112 trên liên kết phụ 121, và thiết bị đầu cuối 113 truyền thông với thiết bị đầu cuối 114 trên liên kết phụ 122.

Khi các thiết bị đầu cuối truyền thông với nhau trên các liên kết phụ này, thì có hai chế độ làm việc được bao gồm: chế độ làm việc chế độ 3 và chế độ làm việc chế độ 4.

Trong chế độ làm việc chế độ 3, thì thiết bị đầu cuối yêu cầu thiết bị mạng cấp phát tài nguyên vô tuyến cho việc truyền thông liên kết phụ, và gửi, trên tài nguyên vô tuyến được cấp phát dựa trên thông tin lập lịch của thiết bị mạng, thông tin điều khiển và dữ liệu dành cho hoạt động truyền thông liên kết phụ này. Như được thể hiện trên Fig.1, khi thiết bị đầu cuối 111 và thiết bị đầu cuối 112 thực hiện hoạt động truyền thông liên kết phụ, thì thiết bị đầu cuối 111 gửi yêu cầu lập lịch đến thiết bị mạng, để yêu cầu thiết bị mạng 101 cấp phát tài nguyên dành cho hoạt động truyền thông liên kết phụ này cho thiết bị đầu cuối 111. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng 101 cấp phát tài nguyên cho thiết bị đầu cuối 111, và thông báo, nhờ sử dụng thông tin lập lịch, cho thiết bị đầu cuối 111 về tài nguyên được cấp phát cho thiết bị đầu cuối 111. Thiết bị đầu cuối 111 gửi thông tin điều khiển và/hoặc dữ liệu đến thiết bị đầu cuối khác nhờ sử dụng tài nguyên này.

Trong chế độ làm việc chế độ 4, thì thiết bị đầu cuối lắng nghe bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ, sau đó chọn, từ ít nhất một tài nguyên vô tuyến khả dụng thu được thông qua việc lắng nghe này, một hoặc nhiều tài nguyên vô tuyến để sử dụng cho hoạt động truyền thông liên kết phụ, và gửi thông tin điều khiển và dữ liệu trên một hoặc nhiều tài nguyên được chọn này. Bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ này bao gồm nhiều tài nguyên vô tuyến, và thiết bị đầu cuối chiếm, từng lần, một hoặc nhiều tài nguyên vô tuyến mà là của các tài nguyên vô tuyến này và liên nhau trong miền tần số, để gửi thông tin điều khiển và dữ liệu trên liên kết phụ. Như được thể hiện trên Fig.1, khi thiết bị đầu cuối 113 và thiết bị đầu cuối 114 thực hiện hoạt động truyền thông liên kết phụ, thì chế độ làm việc chế độ 4 được sử dụng.

Theo các phương án của sáng chế, thì thiết bị mạng (ví dụ, thiết bị mạng 101) là thiết bị mà được triển khai trong mạng truy cập vô tuyến và được tạo cấu hình để cung cấp chức năng truyền thông không dây cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng này có thể bao gồm trạm gốc macro, trạm gốc micro (còn được gọi là tế bào nhỏ), nút chuyển tiếp, điểm truy cập, v.v., dưới nhiều dạng khác nhau. Trong các hệ thống sử dụng các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau, thì tên gọi của các thiết bị có các chức năng của thiết bị mạng có thể khác nhau. Ví dụ, thiết bị mạng có thể là trạm gốc (Base Transceiver

Station - BTS) trong hệ thống GSM (Global System for Mobile communications - hệ thống truyền thông di động toàn cầu) hoặc CDMA (Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã), hoặc có thể là trạm gốc (NodeB, NB) trong hệ thống WCDMA (Wideband CDMA - CDMA băng rộng), hoặc có thể là NodeB cải tiến (evolutional NodeB - eNB hay e-NodeB) trong hệ thống LTE hoặc eLTE, hoặc có thể là trạm gốc gNB ((next) generation NodeB - NodeB thế hệ tiếp theo), hoặc đơn vị ven đường (Road Side Unit - RSU) trong hệ thống truyền thông V2X, hoặc là con chip hoặc hệ thống trên con chip (System on Chip - SoC) bên trong thiết bị mạng nêu trên, hoặc là trạm gốc trong mạng di động thế hệ tiếp theo như mạng 5G (5th Generation - thế hệ thứ năm). Để cho việc mô tả được dễ dàng, trong đơn này, thì các thiết bị này được gọi ngắn gọn là thiết bị mạng, và đôi khi được gọi là trạm gốc.

Theo các phương án của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối cũng có thể được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trạm di động (Mobile Station - MS), thiết bị đầu cuối di động (mobile terminal), v.v., và là thiết bị có chức năng thu phát không dây. Thiết bị đầu cuối này có thể được triển khai trên đất liền, bao gồm thiết bị trong nhà, thiết bị ngoài trời, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị gắn trên xe, hoặc có thể được triển khai trên mặt nước (chẳng hạn tàu bè), hoặc có thể được triển khai trên không (ví dụ, trên máy bay, khí cầu, hoặc vệ tinh). Thiết bị đầu cuối này có thể là điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng (Pad), máy tính có chức năng thu phát không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (Virtual Reality - VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (Augmented Reality - AR), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực xe tự hành (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực y tế từ xa (remote medical), thiết bị đầu cuối không dây trong lưới điện thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực an toàn vận tải (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây trong thành phố thông minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực nhà thông minh (smart home), thiết bị đeo, v.v.. Để cho việc mô tả được dễ dàng, trong đơn này, thì các thiết bị này được gọi ngắn gọn là các thiết bị đầu cuối hoặc UE.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện thiết bị truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông không dây này có thể được sử dụng như thiết bị mạng 101 hoặc là thiết bị được áp dụng cho thiết bị mạng 101. Phần sau đây sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị truyền thông không dây này là thiết bị mạng 101 để mô tả. Thiết bị

mạng 101 có thể thực hiện phương pháp theo các phương án của sáng chế. Thiết bị mạng 101 có thể bao gồm bộ xử lý 201 và bộ thu phát 202 mà được tạo cấu hình để thực hiện chức năng truyền thông không dây.

Bộ xử lý 201 có thể là bộ xử lý môđem (modem processor). Bộ xử lý 201 có thể bao gồm bộ xử lý băng gốc (BaseBand Processor - BBP). Bộ xử lý băng gốc này xử lý tín hiệu được số hoá nhận được để trích xuất thông tin hoặc bit dữ liệu được mang trong tín hiệu. Để đạt được mục đích đó, thì BBP nói chung là được thực hiện nhờ sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP) trong bộ xử lý 201 hoặc nhờ sử dụng các mạch tích hợp (Integrated Circuit - IC) riêng biệt.

Bộ thu phát 202 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ việc nhận và gửi thông tin giữa thiết bị mạng 101 và thiết bị đầu cuối. Trên đường lên, thì tín hiệu tần số vô tuyến đường lên từ thiết bị đầu cuối là được nhận bằng ăng ten. Bộ thu phát 202 giải điều chế tín hiệu tần số vô tuyến đường lên này, trích xuất tín hiệu băng gốc, và xuất tín hiệu băng gốc đến bộ xử lý 201 để xử lý, để khôi phục dữ liệu dịch vụ và/hoặc thông tin báo hiệu mà thiết bị đầu cuối gửi. Trên đường xuống, thì tín hiệu băng gốc mang dữ liệu dịch vụ và/hoặc thông điệp báo hiệu cần được gửi đến thiết bị đầu cuối là được bộ thu phát 202 điều chế, để tạo ra tín hiệu tần số vô tuyến đường xuống, và tín hiệu tần số vô tuyến đường xuống này được truyền đến UE bằng ăng ten. Bộ thu phát 202 có thể bao gồm mạch thu và mạch phát độc lập, hoặc mạch thu và mạch phát có thể được hợp nhất vào cùng một mạch để thực hiện chức năng nhận và chức năng gửi.

Thiết bị mạng 101 có thể còn bao gồm bộ nhớ 203, và có thể được tạo cấu hình để lưu giữ mã chương trình và/hoặc dữ liệu của thiết bị mạng 101.

Thiết bị mạng 101 có thể còn bao gồm đơn vị truyền thông 204 mà được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng 101 trong việc truyền thông với thực thể mạng khác, ví dụ, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng 101 trong việc truyền thông với thiết bị mạng, v.v., trong mạng lõi.

Theo cách thức thực hiện được thể hiện trên Fig.2, thì bộ xử lý 201 có thể được ghép nối/được nối đến bộ thu phát 202, bộ nhớ 203, và đơn vị truyền thông 204. Theo cách khác, thiết bị mạng 101 có thể còn bao gồm tuyến buýt. Bộ thu phát 202, bộ nhớ 203, và đơn vị truyền thông 204 có thể được nối đến bộ xử lý 201 bằng tuyến buýt này. Ví dụ, tuyến buýt này có thể là buýt tiêu chuẩn PCI (Peripheral Component Interconnect - giao diện kết nối thành phần ngoại vi), buýt EISA (Extended Industry Standard

Architecture - kiến trúc tiêu chuẩn công nghiệp mở rộng), v.v.. Tuyến buýt này có thể bao gồm buýt địa chỉ, buýt dữ liệu, buýt điều khiển, v.v..

Fig.3 là hình vẽ thể hiện thiết bị truyền thông không dây khác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông không dây này có thể được sử dụng như một trong số các thiết bị đầu cuối 111 đến 114 hoặc là thiết bị được áp dụng cho các thiết bị đầu cuối 111 đến 114. Phần sau đây sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.3 là một trong số các thiết bị đầu cuối này để mô tả. Thiết bị đầu cuối này có thể thực hiện phương pháp theo các phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối này có thể là thiết bị đầu cuối bất kỳ trong số bốn thiết bị đầu cuối 111 đến 114. Thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ thu phát 301, bộ nhớ 303, và bộ xử lý 304 mà được tạo cấu hình để thực hiện chức năng truyền thông không dây.

Bộ thu phát 301 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ việc nhận và gửi thông tin giữa các thiết bị đầu cuối 111 đến 114 và thiết bị mạng 101. Trên đường xuống, thì tín hiệu tần số vô tuyến đường xuống từ thiết bị mạng là được nhận bằng ăng ten. Bộ thu phát 301 giải điều chế tín hiệu tần số vô tuyến đường xuống này, trích xuất tín hiệu băng gốc, và xuất tín hiệu băng gốc đến bộ xử lý 304 để xử lý, để khôi phục dữ liệu dịch vụ và/hoặc thông tin báo hiệu mà thiết bị mạng gửi. Trên đường lên, thì tín hiệu băng gốc mang dữ liệu dịch vụ và/hoặc thông tin báo hiệu cần được gửi đến thiết bị mạng là được bộ thu phát 301 điều chế, để tạo ra tín hiệu tần số vô tuyến đường lên, và tín hiệu tần số vô tuyến đường lên này được truyền đến thiết bị mạng bằng ăng ten. Bộ thu phát 301 có thể bao gồm mạch thu và mạch phát độc lập, hoặc mạch thu và mạch phát có thể được hợp nhất vào cùng một mạch để thực hiện chức năng nhận và chức năng gửi.

Bộ xử lý 304 có thể là bộ xử lý môđem (modem processor). Bộ xử lý 304 có thể bao gồm bộ xử lý băng gốc (BaseBand Processor - BBP). Bộ xử lý băng gốc này xử lý tín hiệu được số hoá nhận được để trích xuất thông tin hoặc bit dữ liệu được mang trong tín hiệu. Để đạt được mục đích đó, thì BBP nói chung là được thực hiện nhờ sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP) trong bộ xử lý 304 hoặc nhờ sử dụng các mạch tích hợp (Integrated Circuit - IC) riêng biệt.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, theo một cách thức thực hiện của bộ xử lý 304, thì bộ xử lý 304 có thể bao gồm bộ mã hoá 3041, bộ điều chế 3042, bộ giải mã 3043, và bộ giải điều chế 3044. Bộ mã hoá 3041 được tạo cấu hình để mã hoá tín hiệu

cần được gửi. Ví dụ, bộ mã hoá 3041 có thể được tạo cấu hình để: nhận dữ liệu dịch vụ và/hoặc thông điệp báo hiệu cần được gửi trên đường lên, và thực hiện việc xử lý (ví dụ, định dạng, mã hoá, hoặc đan xen) trên dữ liệu dịch vụ và thông điệp báo hiệu này. Bộ điều chế 3042 được tạo cấu hình để điều chế tín hiệu ra của bộ mã hoá 3041. Ví dụ, bộ điều chế có thể thực hiện việc xử lý như ánh xạ ký hiệu và/hoặc điều chế đối với tín hiệu ra (dữ liệu và/hoặc báo hiệu) của bộ mã hoá, và có thể cung cấp mẫu ra. Bộ giải điều chế 3044 được tạo cấu hình để giải điều chế tín hiệu vào. Ví dụ, bộ giải điều chế 3044 xử lý mẫu vào và cung cấp việc ước lượng ký hiệu. Bộ giải mã 3043 được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu vào đã được giải điều chế. Ví dụ, bộ giải mã 3043 thực hiện việc xử lý như giải đan xen và/hoặc giải mã đối với tín hiệu vào được giải điều chế này, và xuất ra tín hiệu được giải mã (dữ liệu và/hoặc báo hiệu).

Bộ xử lý 304 nhận dữ liệu kỹ thuật số mà có thể biểu thị tiếng nói, dữ liệu, hoặc thông tin điều khiển, và xử lý dữ liệu kỹ thuật số này để truyền. Bộ xử lý 304 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều trong số các giao thức truyền thông không dây của các hệ thống truyền thông, ví dụ, hệ thống truyền thông LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), hệ thống NR (New Radio - vô tuyến mới), hệ thống UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - hệ thống viễn thông di động vạn năng), và hệ thống HSPA (High Speed Packet Access - truy cập gói tốc độ cao). Tùy ý, bộ xử lý 304 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ.

Thiết bị đầu cuối này có thể còn bao gồm bộ xử lý ứng dụng (application processor) 302 mà được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu kỹ thuật số nêu trên mà có thể biểu thị tiếng nói, dữ liệu, hoặc thông tin điều khiển.

Bộ xử lý 304 và bộ xử lý ứng dụng 302 có thể được hợp nhất vào một con chip xử lý.

Bộ nhớ 303 được tạo cấu hình để lưu giữ mã chương trình (đôi khi được gọi là chương trình, chỉ dẫn, phần mềm, v.v.) và/hoặc dữ liệu được dùng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong hoạt động truyền thông.

Cần lưu ý rằng bộ nhớ 203 hoặc bộ nhớ 303 có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị lưu trữ, ví dụ, có thể là đơn vị lưu trữ nằm trong bộ xử lý 201 hoặc bộ xử lý 304 hoặc bộ xử lý ứng dụng 302 và được dùng để lưu giữ mã chương trình, hoặc có thể là đơn vị lưu trữ ngoài độc lập với bộ xử lý 201 hoặc bộ xử lý 304 hoặc bộ xử lý ứng dụng 302, hoặc có thể là thành phần bao gồm đơn vị lưu trữ nằm trong bộ xử lý 201 hoặc bộ xử lý

304 hoặc bộ xử lý ứng dụng 302 và đơn vị lưu trữ ngoài độc lập với bộ xử lý 201 hoặc bộ xử lý 304 hoặc bộ xử lý ứng dụng 302.

Bộ xử lý 201 và bộ xử lý 304 có thể các bộ xử lý cùng loại, hoặc có thể là các bộ xử lý khác loại. Ví dụ, mỗi trong số bộ xử lý 201 và bộ xử lý 304 có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), bộ xử lý thông dụng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, mạch tích hợp khác, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Bộ xử lý 201 và bộ xử lý 304 có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, các môđun, và các mạch ví dụ khác nhau mà được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ ở các phương án của sáng chế. Theo cách khác, bộ xử lý có thể là sự kết hợp của các thành phần thực hiện các chức năng điện toán, ví dụ, sự kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, sự kết hợp của DSP và bộ vi xử lý, hoặc là một hệ thống trên con chip (System on a Chip - SoC).

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng các khối logic, các môđun, các mạch, và các thuật toán khác nhau nhằm mục đích giải thích mà được mô tả dựa vào các khía cạnh khác nhau được bộc lộ trong đơn này là có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng điện tử, chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ hoặc phương tiện khác đọc được bằng máy tính và được thực thi bởi bộ xử lý hoặc thiết bị xử lý khác, hoặc sự kết hợp của chúng. Theo một ví dụ, thiết bị được mô tả trong bản mô tả này là có thể được áp dụng cho mạch, thành phần phần cứng, IC, hoặc chip IC bất kỳ. Bộ nhớ được bộc lộ trong đơn này có thể là loại bộ nhớ bất kỳ với kích thước bất kỳ, và có thể được tạo cấu hình để lưu giữ loại thông tin cần thiết bất kỳ. Để giải thích rõ sự hoán đổi đó, thì các thành phần, các khối, các môđun, các mạch, và các bước khác nhau nhằm mục đích giải thích đã được mô tả tổng quát trên đây dựa trên chức năng của các thành phần, các khối, các môđun, các mạch, và các bước nhằm mục đích giải thích đó. Việc thực hiện chức năng đó như thế nào là phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể, sự lựa chọn thiết kế, và/hoặc sự ràng buộc về thiết kế đối với toàn bộ hệ thống. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng những cách khác nhau để thực hiện chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng cách thức thực hiện đó không được coi là nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Khi các thiết bị đầu cuối làm việc trong chế độ 4 lắng nghe các tài nguyên vô tuyến và gửi thông tin điều khiển liên kết phụ và/hoặc dữ liệu nhờ sử dụng tài nguyên vô tuyến khả dụng mà thu được thông qua việc lắng nghe này, thì các tài nguyên vô tuyến khả dụng trong bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ có thể bị phân mảnh, cụ thể là trong bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ này xuất hiện các tài nguyên vô tuyến khả dụng không liên nhau trong miền tần số. Ví dụ, vì các thiết bị đầu cuối khác nhau không phối hợp với nhau, nên có thể xuất hiện các tài nguyên vô tuyến bị phân mảnh. Theo ví dụ khác, khi thiết bị đầu cuối liên tục sử dụng tài nguyên vô tuyến (khi có thông tin cần được gửi) và giải phóng tài nguyên vô tuyến (khi không có thông tin cần được gửi), thì các tài nguyên vô tuyến bị phân mảnh cũng xuất hiện. Fig.4a và Fig.4b là các hình vẽ thể hiện sơ đồ các tài nguyên vô tuyến khả dụng bị phân mảnh. Fig.4a là hình vẽ thể hiện sơ đồ gửi thông tin điều khiển và dữ liệu của thiết bị đầu cuối trên các tài nguyên vô tuyến liên nhau trong miền tần số. Fig.4b là hình vẽ thể hiện sơ đồ gửi thông tin điều khiển và dữ liệu của thiết bị đầu cuối trên các tài nguyên vô tuyến không liên nhau trong miền tần số. Trên Fig.4b, thông tin điều khiển của các thiết bị đầu cuối là được gửi chung trên các tài nguyên vô tuyến (ví dụ, các tài nguyên vô tuyến 13 đến 17) liên nhau trong miền tần số. Như được thể hiện trên Fig.4a, bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ bao gồm 18 tài nguyên vô tuyến, và các tài nguyên vô tuyến này được đánh số tuần tự từ 0 đến 17 theo thứ tự tăng dần của tần số. Các con số này có thể chỉ thị các vị trí, các bộ nhận dạng, hoặc các chỉ số của các tài nguyên vô tuyến này. Có thể hiểu rằng các tài nguyên vô tuyến này có thể được đánh số, được nhận dạng, hoặc được đánh chỉ số theo cách khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Có tổng số năm tài nguyên vô tuyến khả dụng trong số 18 tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ này. Tuy nhiên, năm tài nguyên vô tuyến này không liên nhau trong miền tần số, và hình thành ba tài nguyên vô tuyến bị phân mảnh là: các tài nguyên vô tuyến 3 đến 4, tài nguyên vô tuyến 11, và các tài nguyên vô tuyến 14 đến 15. Khi có dữ liệu dịch vụ đến thiết bị đầu cuối, nếu cần ba hoặc hơn ba tài nguyên vô tuyến để truyền dữ liệu dịch vụ này, thì vì hoạt động truyền thông liên kết phụ không hỗ trợ sự phân đoạn gói dữ liệu, và thiết bị đầu cuối không có khả năng sử dụng đồng thời ba tài nguyên vô tuyến bị phân mảnh (không liên nhau trong miền tần số), nên dữ liệu dịch vụ đó không thể được gửi một cách kịp thời, và các tài nguyên vô tuyến bị phân mảnh này không được sử dụng triệt để, gây ra sự lãng phí tài nguyên.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, thì theo các phương án, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Khi số lượng tài nguyên vô tuyến khả dụng mà thiết bị đầu cuối thứ nhất thu được thông qua việc lắng nghe là nhỏ hơn số lượng tài nguyên vô tuyến được yêu cầu (tức số lượng tài nguyên vô tuyến đích), thì thiết bị đầu cuối thứ nhất gửi yêu cầu đến thiết bị đầu cuối thứ hai, để yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng ít nhất một trong số các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai hiện đang sử dụng. Tương ứng theo đó, thiết bị đầu cuối thứ hai mà nhận được yêu cầu này có thể giải phóng, dựa trên yêu cầu này, ít nhất một trong số các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng, và có thể gửi đáp ứng đến thiết bị đầu cuối mà gửi yêu cầu này. Nếu đang làm việc trong chế độ 4, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể tự động giải phóng ít nhất một trong số các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn lại tài nguyên vô tuyến khác để gửi thông tin. Nếu đang làm việc trong chế độ 3, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể gửi, đến thiết bị mạng, yêu cầu giải phóng ít nhất một trong số các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng và/hoặc chọn lại tài nguyên vô tuyến, để thiết bị mạng giải phóng ít nhất một trong số các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng, và/hoặc chọn lại tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối thứ hai. Sau đó, thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng, dựa trên đáp ứng từ thiết bị mạng, ít nhất một trong số các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng. Thiết bị đầu cuối thứ hai có thể gửi thông tin dựa trên tài nguyên vô tuyến khác mà được thiết bị mạng cấp phát lại. Theo phương pháp theo các phương án của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối được yêu cầu giải phóng hoặc điều chỉnh tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối đó chiếm, để các tài nguyên vô tuyến tương đối nhỏ và bị phân mảnh không liền nhau (tức là các tài nguyên vô tuyến bị phân mảnh) được điều chỉnh thành các tài nguyên vô tuyến tương đối lớn và liền nhau, nhờ đó giảm bớt các phân mảnh tài nguyên vô tuyến, và cải thiện khả năng tận dụng tài nguyên vô tuyến. Ngoài ra, tỷ lệ thành công của việc gửi thông tin điều khiển hoặc dữ liệu của thiết bị đầu cuối có khối lượng dữ liệu tương đối lớn cũng được cải thiện.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây. Fig.5a là hình vẽ thể hiện sơ đồ trình tự thời gian của phương pháp truyền thông không dây. Fig.5b là hình vẽ thể hiện sơ đồ trình tự thời gian của phương pháp truyền thông không dây khác.

Phương án được thể hiện trên Fig.5 bao gồm các bước sau đây.

S500. Thiết bị đầu cuối thứ nhất lắng nghe các tài nguyên vô tuyến.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất lắng nghe tập hợp tài nguyên vô tuyến. Tập hợp tài nguyên vô tuyến này có thể là bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ, và bao gồm nhiều tài nguyên vô tuyến. Ví dụ, bể tài nguyên truyền thông liên kết phụ được thể hiện trên Fig.4a bao gồm tài nguyên vô tuyến 0 đến tài nguyên vô tuyến 17. Trong một khoảng thời gian, thì tài nguyên vô tuyến 2, tài nguyên vô tuyến 6, tài nguyên vô tuyến 10, tài nguyên vô tuyến 13, và tài nguyên vô tuyến 17 được dùng để truyền thông tin điều khiển. Các tài nguyên vô tuyến 0 và 1, tài nguyên vô tuyến 5, các tài nguyên vô tuyến 7 đến 9, tài nguyên vô tuyến 12, và tài nguyên vô tuyến 16 được dùng để truyền dữ liệu. Các tài nguyên vô tuyến 3 và 4, các tài nguyên vô tuyến 11, và các tài nguyên vô tuyến 14 và 15 là các tài nguyên vô tuyến khả dụng (còn được gọi là các tài nguyên vô tuyến không tải). Số lượng tài nguyên vô tuyến mà nằm trong số các tài nguyên vô tuyến khả dụng này và liền nhau trong miền tần số là tương đối nhỏ (ví dụ, trên Fig.4a, thì số lượng tài nguyên vô tuyến tối đa liền nhau trong miền tần số là hai, chẳng hạn các tài nguyên vô tuyến 3 và 4 và các tài nguyên vô tuyến 14 và 15). Do đó, các tài nguyên vô tuyến khả dụng này cũng có thể được gọi là các tài nguyên vô tuyến bị phân mảnh. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể là thiết bị đầu cuối bất kỳ trong số các thiết bị đầu cuối 111 đến 114 trên Fig.1. Để cho việc mô tả ở đây được dễ dàng, thì ví dụ mà trong đó thiết bị đầu cuối thứ nhất là thiết bị đầu cuối 111 là được sử dụng để mô tả. Trong trường hợp này, thì mỗi trong số các thiết bị đầu cuối 112 đến 114 có thể được coi là thiết bị đầu cuối thứ hai.

Theo các phương án của sáng chế, thì tài nguyên vô tuyến có thể chiếm chiều dài thời gian cụ thể và chiều rộng miền tần số cụ thể, nên tài nguyên vô tuyến còn được gọi là tài nguyên thời gian - tần số. Ví dụ, tài nguyên vô tuyến có thể là khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block - PRB), và một PRB có thể chiếm chiều dài thời gian là 1 ms (mili giây) và chiều rộng miền tần số là 180 KHz. Theo cách khác, tài nguyên vô tuyến có thể là phần tử tài nguyên (Resource Element - RE), và một RE chiếm một ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM), chiều rộng miền tần số là 15 KHz, v.v.. Theo cách khác, tài nguyên vô tuyến có thể chiếm chiều rộng tần số cụ thể, và còn được gọi là tài nguyên miền tần số. Ví dụ, một PRB chiếm băng thông 180 KHz hoặc băng thông 360 KHz.

Theo cách khác, tài nguyên vô tuyến có thể chiếm chiều dài thời gian cụ thể. Ví dụ, một tài nguyên vô tuyến chiếm 1 ms hoặc 0,5 ms. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể lắng nghe liên tiếp nhiều chiều dài thời gian đơn vị (ví dụ, 1000). Các chiều dài thời gian đơn vị này có thể là các khung con (subframe), các khe (slot), các khe mini (mini-slot), các ký hiệu (symbol), các khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI), v.v.. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thập ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai dựa trên thông tin lắng nghe lịch sử (hoặc dựa trên kết quả lắng nghe).

Theo các phương án của sáng chế, để cho việc mô tả được dễ dàng, thì tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng được xác định là bao gồm ít nhất một tài nguyên vô tuyến, và các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng này là liên nhau trong miền tần số. Tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai, hoặc tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba theo các phương án của sáng chế là tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng. Ngoài ra, các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng bất kỳ và các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng khác là không liên nhau trong miền tần số.

Như được thể hiện trên Fig.4a, thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thập ba tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai dựa trên thông tin lắng nghe lịch sử (hoặc dựa trên kết quả lắng nghe). Tập hợp thứ nhất trong số các tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai này bao gồm hai tài nguyên vô tuyến (các tài nguyên vô tuyến 3 và 4) liên nhau trong miền tần số, tập hợp thứ hai trong số các tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai này bao gồm một tài nguyên vô tuyến (tài nguyên vô tuyến 11), và tập hợp thứ ba trong số các tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai này bao gồm một tài nguyên vô tuyến (các tài nguyên vô tuyến 14 và 15). Ngoài ra, các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong tập hợp bất kỳ trong số ba tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai này, và các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong tập hợp khác trong số các tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai này, là không liên nhau trong miền tần số.

Khi cần gửi dữ liệu liên kết phụ, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định xem ít nhất một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai có thể được

dùng để gửi dữ liệu liên kết phụ đó và/hoặc thông tin lập lịch để lập lịch dữ liệu liên kết phụ đó hay không (hoặc xác định xem số lượng tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong ít nhất một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai có lớn hơn hoặc bằng (tức là không nhỏ hơn) số lượng tài nguyên vô tuyến đích hay không, trong đó số lượng tài nguyên vô tuyến đích là số lượng tài nguyên vô tuyến cần thiết để gửi dữ liệu liên kết phụ đó và/hoặc thông tin lập lịch để lập lịch dữ liệu liên kết phụ đó). Khi số lượng tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong ít nhất một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai là lớn hơn hoặc bằng số lượng tài nguyên vô tuyến đích, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định rằng dữ liệu liên kết phụ và/hoặc thông tin lập lịch để lập lịch dữ liệu liên kết phụ đó là có thể được gửi, và gửi dữ liệu liên kết phụ và/hoặc thông tin lập lịch để lập lịch dữ liệu liên kết phụ đó nhờ sử dụng một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai mà có thể được dùng để gửi dữ liệu liên kết phụ đó (hoặc nhờ sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên vô tuyến trong một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai mà có thể được dùng để gửi dữ liệu liên kết phụ đó). Khi số lượng tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai là nhỏ hơn số lượng tài nguyên vô tuyến đích, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định rằng dữ liệu liên kết phụ và/hoặc thông tin lập lịch để lập lịch dữ liệu liên kết phụ đó là không thể được gửi, và thực hiện bước S501. Theo cách khác, khi số lượng tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai là nhỏ hơn số lượng tài nguyên vô tuyến đích, và tổng số lượng của tất cả các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai là lớn hơn hoặc bằng số lượng tài nguyên vô tuyến đích, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất thực hiện bước S501.

Thao tác của bước S500 là có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 304 trong thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách điều khiển bộ thu phát 301.

S501. Thiết bị đầu cuối thứ nhất gửi yêu cầu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ hai. Tương ứng theo đó, thiết bị đầu cuối thứ hai nhận yêu cầu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Yêu cầu thứ nhất này được dùng để yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Thiết bị đầu cuối thứ hai có thể là một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối trong số các thiết bị đầu cuối 112 đến 114. Tài nguyên vô tuyến thứ nhất có

thể bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên vô tuyến. Nói chung, tài nguyên vô tuyến thứ nhất là một hoặc nhiều tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai hiện đang sử dụng.

Yêu cầu thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số các thông tin sau đây:

(1) Thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ nhất:

Theo một cách thức thực hiện (cách 1-1), thì thông tin chỉ thị này có thể bao gồm vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số của tài nguyên vô tuyến thứ nhất, hoặc bộ nhận dạng, chỉ số, hoặc số của tài nguyên vô tuyến thứ nhất trong miền tần số và/hoặc miền thời gian - tần số (ví dụ, vị trí, bộ nhận dạng, chỉ số, hoặc số này có thể là một hoặc nhiều trong số các con số từ 0 đến 17 của các tài nguyên vô tuyến được thể hiện trên Fig.4a). Trong trường hợp này, tài nguyên vô tuyến thứ nhất có thể bao gồm tất cả các tài nguyên vô tuyến hiện đang được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, hoặc có thể bao gồm một phần của các tài nguyên vô tuyến hiện đang được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ hai. Do đó, khi các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất là không liên nhau trong miền tần số, thì mỗi tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất có thể được biểu diễn một cách linh hoạt theo cách biểu diễn này. Theo cách khác, thông tin chỉ thị này có thể chỉ thị tổ hợp của vị trí bắt đầu của các tài nguyên vô tuyến và số lượng tài nguyên vô tuyến (ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4a, vị trí bắt đầu của các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong thông tin chỉ thị này là tài nguyên vô tuyến 12, và số lượng tài nguyên vô tuyến là 3, nên tài nguyên vô tuyến thứ nhất mà được chỉ thị bởi thông tin chỉ thị này là các tài nguyên vô tuyến từ 12 đến 14). Do đó, khi các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất là liên nhau trong miền tần số, thì các phí tổn báo hiệu của thông tin chỉ thị có thể được giảm một cách hiệu quả theo cách này. Theo cách khác, thông tin chỉ thị này có thể được biểu diễn theo cách là sự kết hợp của các vị trí bắt đầu của các tài nguyên vô tuyến và số lượng tài nguyên vô tuyến (ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4a, vị trí bắt đầu thứ nhất của các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong thông tin chỉ thị này là tài nguyên vô tuyến 12, số lượng tài nguyên vô tuyến thứ nhất là 3, vị trí bắt đầu thứ hai của các tài nguyên vô tuyến này là tài nguyên vô tuyến 16, và số lượng tài nguyên vô tuyến thứ hai là 2, nên tài nguyên vô tuyến thứ nhất được chỉ thị bởi thông tin chỉ thị này là các tài nguyên vô tuyến từ 12 đến 14 và các tài nguyên vô tuyến 16 và 17). Do đó, khi tài nguyên vô tuyến thứ nhất bao gồm các tài nguyên vô

tuyến không liền nhau, thì các phí tổn báo hiệu có thể được giảm một cách hiệu quả, và các tài nguyên vô tuyến không liền nhau cũng có thể được biểu diễn một cách linh hoạt nhờ sử dụng các tài nguyên vô tuyến bắt đầu và số lượng khối tài nguyên vô tuyến. Theo cách 1-1, thì cùng một yêu cầu thứ nhất có thể được dùng để yêu cầu nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng các tài nguyên vô tuyến. Ví dụ, khi cần sử dụng sáu tài nguyên vô tuyến để truyền thông tin điều khiển và/hoặc dữ liệu của thiết bị đầu cuối thứ nhất 111, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất 111 có thể cần yêu cầu ít nhất hai thiết bị đầu cuối khác giải phóng các tài nguyên vô tuyến. Nếu thiết bị đầu cuối 112 hiện đang sử dụng các tài nguyên vô tuyến 12 và 13, mà được thể hiện trên Fig.4a, để gửi thông tin, và thiết bị đầu cuối 113 hiện đang sử dụng các tài nguyên vô tuyến 16 và 17, mà được thể hiện trên Fig.4a, để gửi thông tin, thì thông tin chỉ thị trong yêu cầu thứ nhất có thể bao gồm các tài nguyên vô tuyến 12 và 13 và các tài nguyên vô tuyến 16 và 17. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu thiết bị đầu cuối 112 giải phóng các tài nguyên vô tuyến 12 và 13, và tiếp tục yêu cầu thiết bị đầu cuối 113 giải phóng các tài nguyên vô tuyến 16 và 17, để thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể sử dụng sáu tài nguyên vô tuyến (ví dụ, các tài nguyên vô tuyến từ 12 đến 17), mà liền nhau trong miền tần số, để truyền thông tin.

Theo cách thức thực hiện khác (cách 1-2), thì thông tin chỉ thị là thông tin một bit, và khi giá trị bit là 1, thì nó chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ hai được yêu cầu giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất, và tài nguyên vô tuyến thứ nhất là tất cả các tài nguyên vô tuyến hiện đang được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ hai. Theo cách khác, thông tin chỉ thị này thậm chí còn không cần thông tin một bit nêu trên. Bản thân thông tin chỉ thị này chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ hai được yêu cầu giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất, và tài nguyên vô tuyến thứ nhất là tất cả các tài nguyên vô tuyến hiện đang được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ hai. Tức là theo cách 1-2, cho dù một bit có được sử dụng cho yêu cầu thứ nhất hay không, thì yêu cầu thứ nhất cũng không chỉ thị vị trí cụ thể của tài nguyên vô tuyến, mà chỉ được dùng để yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng các tài nguyên vô tuyến. Sau khi nhận được yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể giải phóng các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai hiện đang sử dụng. Theo cách 1-2, thì các phí tổn báo hiệu có thể được giảm thiểu. Tuy nhiên, vì tài nguyên vô tuyến cụ thể không được chỉ thị một cách tường minh, nên thiết bị đầu cuối thứ hai có thể thực hiện thao tác giải phóng tài nguyên vô tuyến

không cần thiết.

(2) Thông tin nhận dạng hoặc thông tin nhận dạng nhóm của thiết bị đầu cuối thứ hai:

Thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối là thông tin để đánh dấu/nhận dạng duy nhất thiết bị đầu cuối đó trong phạm vi cụ thể. Thông tin nhận dạng này có thể là bộ nhận dạng thiết bị đầu cuối được cấp phát cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng lớp vật lý (physical layer), hoặc lớp cao hơn (higher layer), ví dụ, lớp điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control - MAC), lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC), hoặc lớp cao hơn lớp RRC. Ví dụ, thông tin nhận dạng này có thể là bộ nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến của tế bào (Cell-Radio Network Temporary Identifier - C-RNTI) mà được trạm gốc cấp phát cho mỗi thiết bị đầu cuối, hoặc là địa chỉ giao thức Internet (Internet Protocol - IP) của thiết bị đầu cuối hoặc được mạng cấp phát. Yêu cầu thứ nhất có thể mang thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai, để thiết bị đầu cuối thứ hai mà nhận được yêu cầu thứ nhất này xác định xem yêu cầu thứ nhất này có bao gồm bộ nhận dạng thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối thứ hai đó hay không, để thực hiện chức năng là chỉ dẫn cho một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai đó giải phóng tài nguyên vô tuyến.

Thông tin nhận dạng nhóm của ít nhất một thiết bị đầu cuối khác là cùng một bộ nhận dạng nhóm được cấp phát cho nhiều thiết bị đầu cuối. Ví dụ, trạm gốc cấp phát bộ nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến của nhóm (Group-Radio Network Temporary Identifier - G-RNTI) cho nhóm thiết bị đầu cuối. So với các phí tổn báo hiệu của yêu cầu thứ nhất mà mang thông tin nhận dạng của nhiều thiết bị đầu cuối, thì các phí tổn báo hiệu của yêu cầu thứ nhất này có thể được giảm một cách hiệu quả theo cách này. Theo cách khác, có thể hiểu rằng yêu cầu thứ nhất có thể mang nhiều phần của thông tin nhận dạng nhóm, để yêu cầu các thiết bị đầu cuối trong nhiều nhóm giải phóng các tài nguyên vô tuyến.

Trước khi gửi yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thập, thông qua tiến trình lắng nghe được mô tả ở bước S500, thông tin về các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng, ví dụ, các vị trí miền tần số của các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng, hoặc các vị trí thời gian và các vị trí miền tần số của các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối thứ nhất dò tù mù thông tin điều khiển liên kết phụ (Sidelink Control

Information - SCI) nhờ sử dụng thông tin nhận dạng của các thiết bị đầu cuối khác nhau. Khi thu được SCI có tác dụng thông qua việc dò, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thu thập, bằng cách giải mã SCI đó, thông tin về các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng. Ngoài ra, theo phương pháp này, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thu thập thông tin về các tài nguyên vô tuyến được sử dụng bởi nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai. Do đó, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất cần một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối khác (tức là thiết bị đầu cuối thứ hai theo các phương án của sáng chế) giải phóng tài nguyên vô tuyến, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể mang, đến yêu cầu thứ nhất, thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối thứ hai. Sau khi thiết bị đầu cuối khác đó nhận được yêu cầu thứ nhất, nếu thiết bị đầu cuối khác đó xác định được rằng thông tin nhận dạng được bao gồm trong yêu cầu thứ nhất này là giống như thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối khác đó (tức là yêu cầu thứ nhất này bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối khác đó), thì thiết bị đầu cuối khác đó xác định được rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu thiết bị đầu cuối khác đó giải phóng tài nguyên (tức là tài nguyên vô tuyến thứ nhất) mà thiết bị đầu cuối khác đó hiện đang sử dụng. Do đó, thông tin về tài nguyên vô tuyến thứ nhất có thể được chỉ thị, với điều kiện là yêu cầu thứ nhất mang thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối.

Việc cách nào trong số hai cách (cách 1-1 và cách 1-2) nêu trên được sử dụng là có thể được thiết đặt dựa trên yêu cầu về giao thức, hoặc có thể được thiết bị mạng thông báo cho thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối thứ hai. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

(3) Thông tin điều khiển liên kết phụ SCI của thiết bị đầu cuối thứ hai:

Thông tin điều khiển liên kết phụ SCI là thông tin điều khiển mà thiết bị đầu cuối thứ nhất thu được thông qua việc lắng nghe và được thiết bị đầu cuối thứ hai gửi để mang thông tin về việc cấp phát/chiếm giữ tài nguyên vô tuyến liên kết phụ. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể bao gồm, trong yêu cầu thứ nhất, SCI của một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ hai.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thập SCI của thiết bị đầu cuối thứ hai thông qua việc dò tù mù. Sau đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất bao gồm, trong yêu cầu thứ nhất, SCI của thiết bị đầu cuối thứ hai.

Sau khi nhận được yêu cầu thứ nhất này, thì một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối khác nêu trên xác định xem SCI mà được bao gồm trong yêu cầu thứ nhất này có giống

với SCI mà được gửi bởi một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối khác đó hay không. Nếu SCI được bao gồm trong yêu cầu thứ nhất này là giống với SCI được gửi bởi một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối khác đó, thì một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối khác đó xác định rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối khác đó giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất, hoặc xác định rằng một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối khác đó là thiết bị đầu cuối thứ hai.

(4) Thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian này được dùng để chỉ thị thời điểm hiệu quả để thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất:

Theo một cách thức thực hiện (cách 4-1), thì yêu cầu thứ nhất mà mang thông tin thời gian này là có thể được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất mà thiết bị đầu cuối thứ hai này chiếm, tại thời điểm được chỉ thị bởi thông tin thời gian này. Thông tin thời gian này chỉ thị thời điểm. Ví dụ, thông tin thời gian này chỉ thị khe 100, và yêu cầu thứ nhất mà mang thông tin thời gian này là được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ hai được yêu cầu giải phóng tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai này chiếm ở khe 100. Theo cách khác, thông tin thời gian này có thể chỉ thị nhiều thời điểm. Ví dụ, thông tin thời gian này chỉ thị khe 100, khe 150, và khe 200, và yêu cầu thứ nhất mà mang thông tin thời gian này là được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng các tài nguyên vô tuyến bị chiếm ở khe 100, khe 150, và khe 200. Theo cách 4-1, khi nhiều thời điểm được thông báo thì các phí tổn báo hiệu là tương đối cao, nhưng các thời điểm này được thông báo chính xác hơn.

Theo cách thức thực hiện khác (cách 4-2), thì yêu cầu thứ nhất mà mang thông tin thời gian này là có thể được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất từ thời điểm được chỉ thị bởi thông tin thời gian này. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thu thập, bằng cách dò SCI của thiết bị đầu cuối thứ hai, các thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối thứ hai chiếm tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Do đó, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất cho phép thông tin thời gian bao gồm yêu cầu thứ nhất có thể chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất bị chiếm từ thời điểm được chỉ thị. Ví dụ, nếu thu được rằng các thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối thứ hai chiếm các tài nguyên vô tuyến là khe 100, khe 150, và khe 200, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định rằng thông tin thời gian chỉ thị khe 100, và yêu cầu thứ nhất mà mang

thông tin thời gian này là được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng các tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai chiếm ở khe 100, khe 150, và khe 200. Khi nhiều thời điểm được thông báo, thì các phí tổn báo hiệu theo cách 4-2 là tương đối thấp so với các phí tổn báo hiệu theo cách 4-1.

Theo cách thức thực hiện khác (cách 4-3), thì yêu cầu thứ nhất mà mang thông tin thời gian này là có thể được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất trong N thời điểm liên nhau từ thời điểm được chỉ thị bởi thông tin thời gian này, trong đó N là số nguyên dương. Ví dụ, giả sử rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất dò thấy rằng các thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối thứ hai chiếm tài nguyên vô tuyến thứ nhất là khe 100, khe 150, khe 200, khe 250, v.v., (tức là chu kỳ chiếm tài nguyên vô tuyến thứ nhất là 50 khe), thông tin thời gian này bao gồm khe 100 và 3 (cụ thể là $N=3$), thì yêu cầu thứ nhất mà mang thông tin thời gian này là được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất bị chiếm ở khe 100, khe 150, và khe 200. So với cách 4-2, thì theo cách 4-3, các khe mà ở đó tài nguyên vô tuyến thứ nhất cần được giải phóng là được chỉ thị chính xác hơn.

Việc cách nào trong số ba cách (cách 4-1, cách 4-2, và cách 4-3) nêu trên được sử dụng là có thể được thiết đặt dựa trên yêu cầu về giao thức, hoặc có thể được thiết bị mạng thông báo cho thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối thứ hai. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

(5) Thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị chọn: Thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị chọn được cung cấp, để thiết bị đầu cuối thứ hai chọn lại tài nguyên vô tuyến từ tài nguyên vô tuyến được khuyến nghị, trong đó tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị chọn là bao gồm ít nhất một tài nguyên vô tuyến.

(6) Thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị tránh chọn: Thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị tránh chọn được cung cấp, để khi chọn lại tài nguyên vô tuyến, thì thiết bị đầu cuối thứ hai không chọn tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị tránh chọn, trong đó tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị tránh chọn là bao gồm ít nhất một tài nguyên vô tuyến.

(7) Thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ ba, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ ba này không bao gồm tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất: Cụ thể là, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này là ít nhất một tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ nhất dự tính dùng để gửi thông tin. Tức là, thiết bị đầu cuối thứ nhất sử dụng tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này để gửi thông tin. Sau khi nhận được thông tin này, thì thiết bị đầu cuối thứ hai chọn tài nguyên vô tuyến từ tài nguyên vô tuyến thứ ba để truyền dữ liệu của thiết bị đầu cuối thứ hai, để tránh xung đột với tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất.

(8) Thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ tư, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ tư này bao gồm tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất: Cụ thể là, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này là ít nhất một tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ nhất dự tính dùng để gửi thông tin. Tức là, thiết bị đầu cuối thứ nhất sử dụng tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này để gửi thông tin. Sau khi nhận được thông tin này, thì thiết bị đầu cuối thứ hai chọn tài nguyên vô tuyến từ tài nguyên vô tuyến thứ tư để truyền dữ liệu của thiết bị đầu cuối thứ hai, để tránh xung đột với tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất.

Hai hoặc nhiều trong số tám phần thông tin nêu trên mà được bao gồm trong yêu cầu thứ nhất là có thể được kết hợp, để giảm thêm các phí tổn báo hiệu và chỉ thị chính xác hơn tài nguyên vô tuyến được yêu cầu giải phóng. Ví dụ, tổ hợp của thông tin thời gian và thông tin nhận dạng thiết bị đầu cuối hoặc thông tin nhận dạng nhóm là được sử dụng. Đối với các dịch vụ khác nhau thì các chu kỳ mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển và/hoặc dữ liệu nhờ sử dụng các tài nguyên vô tuyến liên kết phụ là khác nhau (ví dụ, thiết bị đầu cuối khác 1 có hai dịch vụ, và các chu kỳ là 50 mili giây (millisecond - ms) và 100 ms; tức là, thiết bị đầu cuối khác 1 đó lần lượt gửi hai dịch vụ đó tại các thời điểm khác nhau nhờ sử dụng chu kỳ 50 ms và chu kỳ 100 ms). Nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất chỉ mang thông tin nhận dạng thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối thứ hai, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể giải phóng các tài nguyên vô tuyến tương ứng với chu kỳ 50 ms và chu kỳ 100 ms trong khi thiết bị đầu cuối thứ nhất dự tính yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai chỉ giải phóng tài nguyên vô tuyến tương ứng với chu kỳ 100 ms. Theo ví dụ khác, tổ hợp của thông tin thời gian và thông tin chỉ thị, mà chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ nhất, là được sử dụng. Nếu thông tin chỉ thị này chỉ chỉ thị vị trí miền tần số của tài nguyên vô tuyến thứ nhất, thì các thiết bị đầu cuối khác

chiếm tài nguyên vô tuyến thứ nhất tại các thời điểm khác nhau. Do đó, tổ hợp của thông tin thời gian và thông tin chỉ thị mà chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ nhất là cần được sử dụng để chỉ thị chính xác hơn vị trí thời gian cụ thể của tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Những cách kết hợp khác không được mô tả chi tiết.

Từ góc độ thiết bị đầu cuối thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tập hợp tài nguyên vô tuyến đích thứ nhất. Tuy nhiên, từ góc độ thiết bị đầu cuối thứ hai, thì có yêu cầu để thiết bị đầu cuối thứ hai gửi thông tin bằng tài nguyên vô tuyến. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ hai còn cần phải chọn lại tài nguyên vô tuyến khác để thỏa mãn yêu cầu của thiết bị đầu cuối thứ hai. Khi tài nguyên vô tuyến khác được chọn lại, nếu tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai chọn là không thích hợp, thì có thể gây ra sự phân mảnh tài nguyên vô tuyến mới. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thứ nhất vẫn không có đủ tài nguyên để gửi thông tin của thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Do đó, yêu cầu thứ nhất mang bất kỳ một hoặc nhiều phần thông tin trong số từ (5) đến (8) ngoài bất kỳ một hoặc nhiều phần thông tin trong số từ (1) đến (4). Điều này có thể giúp giảm bớt các phân mảnh tài nguyên vô tuyến mới mà bị gây ra sau khi thiết bị đầu cuối thứ hai chọn lại tài nguyên vô tuyến, và cải thiện cơ hội để thiết bị đầu cuối thứ nhất gửi thông tin.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất gửi yêu cầu thứ nhất nhờ sử dụng một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai. Thiết bị đầu cuối thứ nhất chọn, từ ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai này, một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai mà có thể phù hợp với yêu cầu thứ nhất. Nếu số lượng tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai được chọn là lớn hơn hoặc bằng số lượng tài nguyên vô tuyến cần thiết để gửi yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định, từ tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai được chọn, tài nguyên vô tuyến thích hợp (tức là ít nhất một phần của các tài nguyên này) để gửi yêu cầu thứ nhất. Nếu có nhiều tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai mà có thể được dùng để gửi yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể chọn, từ các tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai đó, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai tại vị trí miền tần số thấp nhất, hoặc tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai tại vị trí miền tần số cao nhất, hoặc tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai mà bao gồm số lượng tài nguyên vô tuyến nhỏ nhất, hoặc chọn ngẫu

nhiên tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai, để gửi yêu cầu thứ nhất, và phương pháp chọn cụ thể là không bị giới hạn theo sáng chế.

Ngoài ra, yêu cầu thứ nhất này có thể được gửi nhờ sử dụng báo hiệu lớp vật lý, báo hiệu lớp cao hơn, hoặc dữ liệu. Báo hiệu lớp vật lý có thể là báo hiệu điều khiển liên kết phụ, và báo hiệu lớp cao hơn hoặc dữ liệu nêu trên có thể là báo hiệu hoặc dữ liệu lớp MAC, báo hiệu hoặc dữ liệu lớp RRC, hoặc báo hiệu hoặc dữ liệu của lớp cao hơn lớp RRC. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Thao tác gửi và/hoặc thao tác nhận ở bước S501 là có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 301 trong thiết bị đầu cuối, hoặc tất nhiên là có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 304 trong thiết bị đầu cuối bằng cách điều khiển bộ thu phát 301.

S502. Thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất dựa trên thông điệp yêu cầu thứ nhất nhận được.

Thiết bị đầu cuối thứ hai có thể trực tiếp giải phóng ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Ví dụ, sau khi nhận được yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể giải phóng ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất dựa trên yêu cầu thứ nhất mà không cần tính đến yêu cầu gửi thông tin trên liên kết phụ bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, tức là không cần chọn lại trước tài nguyên vô tuyến. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối thứ hai có thể giải phóng ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất tại xác suất cụ thể. Ví dụ, vì thiết bị đầu cuối thứ hai có yêu cầu gửi thông tin trên liên kết phụ, nên thiết bị đầu cuối thứ hai có thể không giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất mà thiết bị đầu cuối thứ hai đã chiếm. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ hai có thể tạo ra số ngẫu nhiên từ 0 đến 1. Khi số ngẫu nhiên được tạo ra đó lớn hơn (hoặc nhỏ hơn) hoặc bằng ngưỡng được tạo cấu hình trước, thì ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất được giải phóng. Khi số ngẫu nhiên được tạo ra đó nhỏ hơn (hoặc lớn hơn) ngưỡng được tạo cấu hình trước, thì tài nguyên vô tuyến thứ nhất không được giải phóng. Có thể hiểu rằng các thiết bị đầu cuối khác nhau có thể có các ngưỡng được tạo cấu hình trước khác nhau được dùng để kiểm soát riêng biệt các xác suất giải phóng tài nguyên của các thiết bị đầu cuối khác nhau. Ngưỡng này là được thiết đặt trước dựa trên yêu cầu về giao thức, hoặc được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng 101, hoặc được thiết đặt thông qua sự thương lượng với thiết bị đầu cuối khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Vì thiết bị đầu cuối thứ hai cũng có yêu cầu gửi thông tin điều khiển và/hoặc dữ liệu, nên việc chỉ giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất sẽ gây ra sự cố khi thiết bị đầu cuối thứ hai gửi dữ liệu của thiết bị đầu cuối thứ hai. Do đó, trước khi giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn lại tài nguyên vô tuyến, cụ thể là chọn lại tài nguyên vô tuyến được yêu cầu. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thứ hai có thể trực tiếp chọn lại tài nguyên vô tuyến khác. Ví dụ, sau khi nhận được yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ hai bắt đầu chọn lại tài nguyên vô tuyến khác. Nếu tài nguyên vô tuyến mà có thể được dùng để gửi dữ liệu của thiết bị đầu cuối thứ hai là được tìm thấy thông qua việc chọn lại, thì thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Nếu không có tài nguyên vô tuyến nào mà có thể được dùng để gửi dữ liệu của thiết bị đầu cuối thứ hai là được tìm thấy thông qua việc chọn lại, thì thiết bị đầu cuối thứ hai không giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn lại tài nguyên vô tuyến khác tại xác suất cụ thể. Ví dụ, thiết bị đầu cuối thứ hai có thể tạo ra số ngẫu nhiên từ 0 đến 1, và chọn lại tài nguyên vô tuyến khi số ngẫu nhiên được tạo ra là lớn hơn (hoặc nhỏ hơn) hoặc bằng ngưỡng được tạo cấu hình trước. Nếu tài nguyên vô tuyến mà có thể được dùng để gửi dữ liệu của thiết bị đầu cuối thứ hai là được tìm thấy thông qua việc chọn lại, thì thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Nếu không có tài nguyên vô tuyến nào mà có thể được dùng để gửi dữ liệu của thiết bị đầu cuối thứ hai là được tìm thấy thông qua việc chọn lại, thì thiết bị đầu cuối thứ hai không giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Nếu số ngẫu nhiên được tạo ra đó nhỏ hơn (hoặc lớn hơn) hoặc bằng ngưỡng được tạo cấu hình trước, thì thiết bị đầu cuối thứ hai không chọn lại tài nguyên vô tuyến cũng không giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Cách thức cụ thể để thiết đặt xác suất chọn lại là tương tự như cách để thiết đặt xác suất giải phóng, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn lại tài nguyên vô tuyến từ tài nguyên vô tuyến được chỉ thị bởi thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị chọn. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn lại tài nguyên vô tuyến từ tài nguyên vô tuyến không phải là tài nguyên vô tuyến được chỉ thị bởi thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị tránh chọn. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn lại tài nguyên vô tuyến

từ tài nguyên vô tuyến thứ ba. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn lại tài nguyên vô tuyến từ tài nguyên vô tuyến không phải là tài nguyên vô tuyến thứ tư. Vì yêu cầu thứ nhất mang thông tin phụ trợ nêu trên, nên thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn tài nguyên vô tuyến từ hoặc ngoài tài nguyên vô tuyến được chỉ thị bởi thông tin phụ trợ đó, nên có thể giảm một cách hiệu quả các xung đột (hoặc sự chồng chéo) mà khiến thiết bị đầu cuối thứ nhất không có khả năng gửi thông tin và xảy ra giữa tài nguyên vô tuyến được chọn lại bởi thiết bị đầu cuối thứ hai và tài nguyên vô tuyến mà có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4a, giả sử rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cần ba tài nguyên vô tuyến để gửi thông tin, và thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng các tài nguyên vô tuyến 16 và 17. Nếu thiết bị đầu cuối thứ hai chọn lại các tài nguyên vô tuyến 14 và 15 dựa trên yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất vẫn không thể thu được ba tài nguyên vô tuyến liên nhau trong miền tần số để gửi thông tin. Nếu yêu cầu thứ nhất chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị chọn lại các tài nguyên vô tuyến 3 và 4, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn lại các tài nguyên vô tuyến 3 và 4. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể gửi dữ liệu nhờ sử dụng ba tài nguyên vô tuyến liên nhau trong số các tài nguyên vô tuyến từ 14 đến 17. Theo cách khác, nếu yêu cầu thứ nhất chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối thứ hai tránh chọn các tài nguyên vô tuyến 14 và 15, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn lại các tài nguyên vô tuyến 3 và 4. Do đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể gửi dữ liệu nhờ sử dụng ba tài nguyên vô tuyến liên nhau trong số các tài nguyên vô tuyến từ 14 đến 17.

Khi chọn lại tài nguyên vô tuyến, thì thiết bị đầu cuối thứ hai thu thập một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba thông qua việc lắng nghe. Các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba là liên nhau trong miền tần số. Thiết bị đầu cuối thứ hai gửi thông tin nhờ sử dụng một trong số một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba này. Ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba này là không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất, hoặc ít nhất một phần của tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba này mà được thiết bị đầu cuối thứ hai dùng để gửi thông tin là khác với tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Theo cách này, thì các xung đột mà xuất hiện lại là có thể được giảm một cách hiệu quả sau khi tài nguyên vô tuyến được chọn lại. Ví dụ, thiết bị đầu cuối thứ hai xác định, từ ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba mà bao gồm các tài nguyên vô tuyến mà có số lượng lớn hơn

hoặc bằng số lượng tài nguyên vô tuyến cần thiết để gửi thông tin của thiết bị đầu cuối thứ hai, và xác định, từ tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba xác định được, tài nguyên thích hợp để truyền thông tin của thiết bị đầu cuối thứ hai. Ngoài ra, tài nguyên vô tuyến mà nằm trong tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba xác định được và được dùng để gửi thông tin của thiết bị đầu cuối thứ hai là khác với tài nguyên vô tuyến thứ nhất hoặc tập hợp tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Như được thể hiện trên Fig.4a, giả sử rằng thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng các tài nguyên vô tuyến 16 và 17 cho việc truyền thông liên kết phụ, và thiết bị đầu cuối thứ nhất cần ba tài nguyên vô tuyến liên nhau trong miền tần số, thì thiết bị đầu cuối này yêu cầu, nhờ sử dụng yêu cầu thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng các tài nguyên vô tuyến 16 và 17 này. Thiết bị đầu cuối thứ hai thu thập ba tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba thông qua việc lắng nghe, tức là các tài nguyên vô tuyến 3 và 4, tài nguyên vô tuyến 11, và các tài nguyên vô tuyến 14 và 15, và thiết bị đầu cuối thứ hai có thể gửi thông tin của thiết bị đầu cuối thứ hai nhờ sử dụng các tài nguyên vô tuyến 3 và 4.

Khi chọn lại tài nguyên vô tuyến, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn tài nguyên vô tuyến trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba mà thoả mãn yêu cầu và bao gồm số lượng tài nguyên vô tuyến tối thiểu. Có thể hiểu rằng yêu cầu này là việc tài nguyên vô tuyến được chọn lại có thể được dùng để gửi thông tin (ví dụ, thông tin điều khiển và/hoặc dữ liệu) của thiết bị đầu cuối thứ hai. Theo cách này, thì các tài nguyên vô tuyến bị phân mảnh có thể được sử dụng triệt để.

Khi chọn lại tài nguyên vô tuyến, thì thiết bị đầu cuối thứ hai có thể chọn lại ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba mà có tần số hoặc con số thấp nhất (hoặc cao nhất) và thoả mãn yêu cầu. Theo cách này, thì tài nguyên vô tuyến có tần số hoặc con số cao nhất (hoặc thấp nhất) có thể được cung cấp cho thiết bị đầu cuối thứ nhất để gửi thông tin.

Thao tác của bước S502 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 304 ở thiết bị đầu cuối thứ hai, hoặc có thể cùng được thực hiện bởi bộ xử lý 304 và bộ thu phát 301 mà nằm ở thiết bị đầu cuối thứ hai.

S502a. Thiết bị đầu cuối thứ hai gửi yêu cầu thứ hai đến thiết bị mạng. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng nhận yêu cầu thứ hai mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ hai.

Yêu cầu thứ hai này được dùng để yêu cầu thiết bị mạng giải phóng tài nguyên

vô tuyến thứ nhất.

Khi thiết bị đầu cuối thứ hai làm việc trong chế độ 3, thì vì tài nguyên vô tuyến mà được thiết bị đầu cuối thứ hai dùng để thực hiện việc truyền thông liên kết phụ là được thiết bị mạng cấp phát, nên sau khi nhận được yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ hai trong chế độ 3 có thể gửi yêu cầu thứ hai đến thiết bị mạng, để yêu cầu giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Vì thiết bị đầu cuối thứ hai có yêu cầu gửi thông tin điều khiển và/hoặc dữ liệu trên liên kết phụ, nên yêu cầu thứ hai này còn được dùng để yêu cầu thiết bị mạng chọn lại tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối thứ hai.

Yêu cầu thứ hai này bao gồm thông tin chỉ thị để giải phóng và/hoặc chọn lại tài nguyên vô tuyến, để chỉ thị cho thiết bị mạng giải phóng và/hoặc chọn lại tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối thứ hai sau khi nhận được thông tin chỉ thị này.

Theo cách thức thực hiện khác, yêu cầu thứ hai này có thể bao gồm một số hoặc toàn bộ nội dung của yêu cầu thứ nhất, hoặc bất kỳ một hoặc nhiều trong số các thông tin từ (1) đến (8) được mô tả ở bước S501. Các thông tin từ (1) đến (8) được mô tả ở bước S501 có thể được tìm thấy ở những phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, yêu cầu thứ hai có thể là báo hiệu lớp vật lý, báo hiệu lớp MAC, báo hiệu RRC, hoặc là báo hiệu của lớp cao hơn lớp RRC. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Thao tác gửi của thiết bị đầu cuối thứ hai ở bước S502a có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 301 ở thiết bị đầu cuối thứ hai, hoặc tất nhiên là có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 304 ở thiết bị đầu cuối thứ hai bằng cách điều khiển bộ thu phát 301.

Thao tác nhận của thiết bị mạng ở bước S502a có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 202 ở thiết bị mạng 101, hoặc tất nhiên là có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển/bộ xử lý 201 ở thiết bị mạng 101 bằng cách điều khiển bộ thu phát 202.

S502b. Thiết bị mạng gửi đáp ứng thứ hai đến thiết bị đầu cuối. Tương ứng theo đó, thiết bị đầu cuối thứ hai nhận đáp ứng thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng.

Trước khi gửi đáp ứng thứ hai, thì thiết bị mạng có thể chọn lại tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối thứ hai. Cụ thể là, thiết bị mạng chọn lại tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối thứ hai dựa trên tình trạng sử dụng tài nguyên vô tuyến hiện tại và yêu cầu của thiết bị đầu cuối thứ hai. Nếu việc chọn lại tài nguyên vô tuyến là thành

công, thì thiết bị mạng gửi đáp ứng thứ hai đến thiết bị đầu cuối thứ hai. Nếu việc chọn lại không thành công, thì thiết bị mạng không gửi đáp ứng thứ hai đến thiết bị đầu cuối thứ hai, hoặc thiết bị mạng gửi thông tin chỉ thị mà được dùng để chỉ thị cho thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng tài nguyên vô tuyến ban đầu, hoặc tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong đáp ứng thứ hai là giống với tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng ban đầu, hoặc thiết bị mạng gửi, đến thiết bị đầu cuối thứ hai, thông tin chỉ thị được dùng để từ chối giải phóng tài nguyên vô tuyến.

Đáp ứng thứ hai được dùng để báo cho thiết bị đầu cuối thứ hai về ít nhất một trong số các thông tin sau đây:

giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất hoặc ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất; và

ít nhất một tài nguyên vô tuyến được chọn lại cho thiết bị đầu cuối thứ hai.

Đáp ứng thứ hai này có thể là thông tin lập lịch mới, và thông tin lập lịch này được dùng để cấp phát ít nhất một tài nguyên vô tuyến mới cho thiết bị đầu cuối thứ hai. Ít nhất một tài nguyên vô tuyến mới này có thể khác một phần hoặc khác hoàn toàn với ít nhất một tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai sử dụng ban đầu (tức là tài nguyên vô tuyến thứ nhất). Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Thông tin lập lịch này có thể được dùng để chỉ thị một cách không tường minh các tài nguyên vô tuyến nào được giải phóng, nhờ đó giảm các phí tổn báo hiệu.

Đáp ứng thứ hai có thể là báo hiệu lớp vật lý, báo hiệu lớp MAC, báo hiệu RRC, hoặc là báo hiệu của lớp cao hơn lớp RRC. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Thao tác gửi của thiết bị mạng ở bước S502b có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 202 ở thiết bị mạng 101, hoặc tất nhiên là có thể cùng được thực hiện bởi bộ điều khiển/bộ xử lý 201 và bộ thu phát 202 ở thiết bị mạng 101. Ở bước này, thì thao tác mà thiết bị mạng chọn lại tài nguyên vô tuyến cho thiết bị đầu cuối thứ hai là có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển/bộ xử lý 201.

Thao tác nhận của thiết bị đầu cuối thứ hai ở bước S502b có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 301 ở thiết bị đầu cuối thứ hai, hoặc tất nhiên là có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 304 ở thiết bị đầu cuối thứ hai bằng cách điều khiển bộ thu phát 301.

Cần lưu ý rằng các bước S502a và S502b là tùy ý. Khi chế độ mà thiết bị đầu cuối thứ hai làm việc trong đó là chế độ mà trong đó tài nguyên vô tuyến mà được dùng để thực hiện việc truyền thông liên kết phụ là được cấp phát bởi thiết bị mạng (tức là

chế độ 3), thì các bước S502a và S502b có thể được sử dụng. Khi chế độ mà thiết bị đầu cuối thứ hai làm việc trong đó là chế độ mà trong đó tài nguyên vô tuyến mà được dùng để thực hiện việc truyền thông liên kết phụ là được cấp phát/bị chiếm bởi thiết bị đầu cuối (tức là chế độ 4), thì các bước S502a và S502b có thể không cần được thực hiện.

S503. Thiết bị đầu cuối thứ nhất lắng nghe ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất, và xác định tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất dựa trên kết quả lắng nghe, trong đó tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này bao gồm ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Sau khi gửi yêu cầu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất lắng nghe ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thứ nhất lắng nghe xem thiết bị đầu cuối thứ hai có sử dụng (chiếm) ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất tại thời điểm gửi tiếp theo hay không (chẳng hạn thời điểm tương ứng với điểm A trên Fig.5a). Theo cách khác, thiết bị đầu cuối thứ nhất lắng nghe xem ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất có được sử dụng (bị chiếm) tại thời điểm gửi tiếp theo hay không (chẳng hạn thời điểm tương ứng với điểm A trên Fig.5a) của thiết bị đầu cuối thứ hai. Cần lưu ý rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất cũng có thể lắng nghe một số thời điểm gửi của thiết bị đầu cuối thứ hai. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Bước S503 có thể khác với bước S500. Ở bước S500, việc lắng nghe là được thực hiện trong thời gian tương đối dài (chẳng hạn 1000 đơn vị thời gian), và ở bước S503, việc lắng nghe ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất là được thực hiện trong thời gian ngắn, ví dụ, lắng nghe trong thời gian là một chu kỳ (ví dụ, chu kỳ là 50 khe mà được nêu ở thông tin (4) ở bước S501), hoặc lắng nghe cho đến khi thu được đáp ứng thứ nhất. Thông qua việc lắng nghe mà được thực hiện trong thời gian ngắn, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể nhanh chóng sử dụng ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất còn lắng nghe ít nhất một tài nguyên vô tuyến mà không phải là tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất lắng nghe ít nhất một tài nguyên vô tuyến không phải là tài nguyên vô tuyến thứ nhất, thì cách lắng nghe có thể là giống như cách lắng nghe ở bước S500, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thao tác của bước S503 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 301 ở thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc tất nhiên là có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 304 ở thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách điều khiển bộ thu phát 301.

S504. Thiết bị đầu cuối thứ hai gửi đáp ứng thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất. Tương ứng theo đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất nhận đáp ứng thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ hai (như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.5b).

Đáp ứng thứ nhất này được dùng để chỉ thị thông tin rằng ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất được giải phóng.

Cụ thể là, đáp ứng thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số các thông tin sau đây:

Một phần của thông tin này là thông tin chỉ thị mà được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Ví dụ, thông tin chỉ thị này mang một bit. Khi giá trị của một bit này là 1, thì nó chỉ thị rằng tài nguyên vô tuyến thứ nhất được giải phóng. Khi giá trị của một bit này là 0, thì nó chỉ thị rằng tài nguyên vô tuyến thứ nhất không được giải phóng. Cách này đơn giản, và các phí tổn báo hiệu được giảm.

Một phần của thông tin này là thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ năm, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ năm này là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Cách này linh hoạt, và ít nhất một tài nguyên vô tuyến được giải phóng có thể được biểu diễn một cách chính xác theo cách này.

Một phần của thông tin này là thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ sáu, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ nhất là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ sáu này. Cách này linh hoạt, và ít nhất một tài nguyên vô tuyến được giải phóng có thể được biểu diễn một cách chính xác theo cách này.

Một phần của thông tin này là thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ bảy, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ bảy này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Cách này linh hoạt, và ít nhất một tài nguyên vô tuyến được giải phóng có thể được biểu diễn một cách chính xác theo cách này.

Ngoài ra, đáp ứng thứ nhất có thể là báo hiệu lớp vật lý, báo hiệu lớp MAC, báo hiệu RRC, hoặc là báo hiệu của lớp cao hơn lớp RRC. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Thao tác gửi đáp ứng thứ nhất ở bước này có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 301 ở thiết bị đầu cuối thứ hai, hoặc tất nhiên là có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 304

ở thiết bị đầu cuối thứ hai bằng cách điều khiển bộ thu phát 301.

Tương ứng theo đó, thao tác nhận đáp ứng thứ nhất ở bước này có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 301 ở thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc tất nhiên là có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 304 ở thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách điều khiển bộ thu phát 301.

Cần thấy rằng các bước S503 và S504 là tùy ý. Cụ thể là, theo một cách thức thực hiện, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể chỉ thực hiện bước S503 (lắng nghe), và không cần nhận đáp ứng thứ nhất. Trình tự thời gian tương ứng được thể hiện trên Fig.5a. Ví dụ, nếu thu thập được, thông qua việc lắng nghe, rằng thiết bị đầu cuối thứ hai không chiếm ít nhất một tài nguyên vô tuyến ở tài nguyên vô tuyến thứ nhất tại thời điểm A trên Fig.5a, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định rằng ít nhất một tài nguyên vô tuyến đó trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất là khả dụng tại thời điểm B trên Fig.5a. Khoảng thời gian từ thời điểm A đến thời điểm B là chu kỳ mà trong đó thiết bị đầu cuối thứ hai gửi thông tin trên liên kết phụ (ví dụ, chu kỳ 50 khe mà được nêu ở thông tin (4) ở bước S501). Theo cách thức thực hiện khác, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thử chỉ thực hiện bước S504 (nhận đáp ứng thứ nhất) mà không lắng nghe. Mỗi quan hệ trình tự thời gian tương ứng có thể được thể hiện trên Fig.5b. Theo cách thức thực hiện khác, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thực hiện bước S503 và bước S504. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thứ nhất thực hiện việc lắng nghe và còn nhận đáp ứng thứ nhất. Trước khi nhận đáp ứng thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất lắng nghe ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất (tức là, bước S503). Sau khi nhận được đáp ứng thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể không còn lắng nghe ít nhất một tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất nữa.

S505. Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, và gửi thông tin nhờ sử dụng tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất theo bước S503 và/hoặc S504.

Tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên vô tuyến. Tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên vô tuyến trong tài nguyên vô tuyến thứ nhất. Tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này có thể còn bao gồm ít nhất một phần của ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai. Việc thiết bị đầu cuối thứ nhất gửi thông tin

đến thiết bị đầu cuối đích nhờ sử dụng tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất có thể cụ thể là việc: Thiết bị đầu cuối thứ nhất gửi báo hiệu điều khiển liên kết phụ và/hoặc dữ liệu nhờ sử dụng ít nhất một phần của các tài nguyên vô tuyến trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất. Ngoài ra, báo hiệu điều khiển liên kết phụ là sự ấn định lập lịch (Scheduling Assignment - SA). Thiết bị đầu cuối đích có thể là thiết bị đầu cuối bất kỳ trong số các thiết bị đầu cuối 112 đến 114 được thể hiện trên Fig.1. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Thao tác của bước S505 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 301 ở thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc tất nhiên là có thể cùng được thực hiện bởi bộ xử lý 304 và bộ thu phát 301 ở thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ hai, và thiết bị mạng thực hiện phương pháp theo các phương án của sáng chế, để các tài nguyên vô tuyến tương đối nhỏ mà bị phân mảnh và không liên nhau có thể được điều chỉnh thành các tài nguyên vô tuyến tương đối lớn và liên nhau, nhờ đó giảm các phân mảnh tài nguyên vô tuyến. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin điều khiển và/hoặc dữ liệu kịp thời, nhờ đó cải thiện khả năng tận dụng tài nguyên vô tuyến.

Theo một ví dụ, sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý, bao gồm chỉ dẫn. Khi chỉ dẫn này được chạy trên bộ xử lý, thì phương pháp nêu trên được thực hiện. Khi bộ xử lý này thực thi phương pháp theo các phương án của sáng chế, thì hành động gửi có thể là việc công vào/ra của bộ xử lý này xuất ra tín hiệu băng gốc mà mang thông tin cần được gửi, và hành động nhận có thể là việc công vào/ra của bộ xử lý này nhận tín hiệu băng gốc mà mang thông tin cần được nhận. Có thể hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý theo phương án này của sáng chế cũng có thể là phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính.

Theo một ví dụ, sáng chế còn đề xuất thiết bị (ví dụ, mạch tích hợp, thiết bị không dây, hoặc môđun mạch) mà được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên. Thiết bị này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được nối đến bộ xử lý này. Bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn. Bộ xử lý này được tạo cấu hình để đọc và thực thi chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ, để thiết bị này thực hiện phương pháp nêu trên. Thiết bị được mô tả trong bản mô tả này có thể là thiết bị tự lập hoặc có thể là một phần của thiết bị lớn hơn. Thiết bị này có thể là: (i) IC (Integrated Circuit - mạch tích hợp) độc lập, (ii) tập hợp một hoặc nhiều IC, trong đó tập hợp này có thể bao gồm IC nhớ được tạo cấu hình

để lưu giữ dữ liệu và/hoặc chỉ dẫn, (iii) RFIC như bộ thu RF (Radio Frequency - tần số vô tuyến) hoặc bộ phát/bộ thu RF, (iv) ASIC như môđem trạm di động, (v) môđun mà có thể được nhúng trong thiết bị khác, (vi) bộ thu, điện thoại tế bào, thiết bị không dây, điện thoại cầm tay, hoặc đơn vị di động, hoặc (vii) các loại khác.

Phương pháp và thiết bị theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng truy cập (hoặc thiết bị mạng) (mà có thể được gọi chung là thiết bị không dây). Thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy cập, hoặc thiết bị không dây này có thể bao gồm lớp phần cứng, lớp hệ điều hành chạy trên lớp phần cứng, và lớp ứng dụng chạy trên lớp hệ điều hành. Lớp phần cứng bao gồm phần cứng như đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), đơn vị quản lý bộ nhớ (Memory Management Unit - MMU), và bộ nhớ (còn được gọi là bộ nhớ chính). Hệ điều hành có thể là bất kỳ một hoặc nhiều hệ điều hành máy tính, ví dụ, hệ điều hành Linux, hệ điều hành Unix, hệ điều hành Android, hệ điều hành iOS, hoặc hệ điều hành Windows, mà xử lý dịch vụ thông qua tiến trình (process). Lớp ứng dụng bao gồm các ứng dụng như trình duyệt, danh bạ, phần mềm xử lý văn bản, và phần mềm nhắn tin tức thời. Ngoài ra, cấu trúc cụ thể của thiết bị thực hiện phương pháp này là không bị giới hạn theo các phương án của sáng chế, với điều kiện là thiết bị thực hiện đó có thể thực hiện việc truyền thông dựa trên phương pháp truyền tín hiệu theo các phương án của sáng chế bằng cách chạy chương trình mà ghi lại mã của phương pháp theo các phương án của sáng chế. Ví dụ, phương pháp truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng truy cập, hoặc môđun chức năng mà nằm trong thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng truy cập và có thể gọi ra và thực thi chương trình.

Kết hợp với các ví dụ được mô tả ở các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, thì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rằng các đơn vị và các bước thuật toán nêu trên là có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc về thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được coi là cách thức thực hiện đó vượt quá phạm vi các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, các khía cạnh hoặc các dấu hiệu ở các phương án của sáng chế là có thể được thực hiện dưới dạng phương pháp, thiết bị hoặc sản phẩm mà sử dụng các công nghệ lập trình và/hoặc phân tích kỹ thuật tiêu chuẩn. Thuật ngữ "sản phẩm" được sử dụng trong đơn này là bao trùm chương trình máy tính mà có thể được truy cập từ thiết bị, bộ mang hoặc phương tiện bất kỳ đọc được bằng máy tính. Ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở: Thiết bị lưu trữ từ tính (ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm hoặc băng từ), đĩa quang (ví dụ, đĩa compact (Compact Disc - CD), đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disc - DVD), thẻ thông minh, và thiết bị nhớ flash (bộ nhớ chớp nhoáng) (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được (Erasable Programmable Read-Only Memory - EPROM), thẻ, que, hoặc ổ đĩa chia khoá). Ngoài ra, các phương tiện lưu trữ khác nhau mà được mô tả trong bản mô tả này có thể biểu thị một hoặc nhiều thiết bị và/hoặc các phương tiện đọc được bằng máy khác mà được tạo cấu hình để lưu giữ thông tin. Thuật ngữ "các phương tiện đọc được bằng máy" có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, kênh vô tuyến, và các phương tiện khác mà có thể lưu giữ, bao gồm, và/hoặc mang chỉ dẫn và/hoặc dữ liệu.

Toàn bộ hoặc một số trong số các phương án nêu trên là có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được dùng để thực hiện các phương án đó, thì các phương án đó có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm một hoặc nhiều chỉ dẫn máy tính. Khi các chỉ dẫn chương trình máy tính này được nạp vào và được thực thi trên máy tính, thì thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế là được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy tính này có thể là máy tính thông dụng, máy tính dành riêng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các chỉ dẫn máy tính này có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này sang phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các chỉ dẫn máy tính này có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này sang trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách dùng dây (chẳng hạn cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường dây thuê bao số (Digital Subscriber Line - DSL)) hoặc theo cách không dây (chẳng hạn bằng hồng ngoại, sóng vô tuyến, hoặc sóng vi ba). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có thể là phương tiện có thể sử dụng được bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được, hoặc

là thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, có tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể sử dụng được này có thể là phương tiện từ tính (chẳng hạn đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (chẳng hạn đĩa DVD), phương tiện bán dẫn (chẳng hạn ổ đĩa thể rắn (Solid State Disk - SSD)), v.v..

Cần hiểu rằng các số tuần tự của các tiến trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện theo các phương án khác nhau của sáng chế. Các trình tự thực hiện của các tiến trình đó là được xác định dựa trên các chức năng và logic nội tại của các tiến trình đó, chứ không được hiểu là giới hạn nào đối với các tiến trình thực hiện các phương án của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để cho việc mô tả được thuận tiện và phần mô tả được ngắn gọn, thì quá trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và đơn vị nêu trên là có thể được tìm thấy ở quá trình tương ứng theo các phương án về phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án được cung cấp trong đơn này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ là có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, phương án về thiết bị được mô tả chỉ là một ví dụ. Ví dụ, cách chia thành đơn vị nêu trên chỉ là cách chia theo chức năng logic và có thể là cách chia khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, những sự ghép nối với nhau hoặc những sự ghép nối hoặc các kết nối giao tiếp trực tiếp mà đã được thể hiện hoặc được mô tả nêu trên là có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số giao diện. Những sự ghép nối hoặc các kết nối giao tiếp gián tiếp giữa các thiết bị hoặc các đơn vị là có thể được thực hiện về mặt điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các đơn vị mà được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng rẽ thì có thể là hoặc không phải là riêng rẽ về mặt vật lý, và các bộ phận mà được thể hiện dưới dạng các đơn vị thì có thể là hoặc không phải là các đơn vị vật lý, có thể được đặt tại một vị trí, hoặc có thể được rải rác trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả trong số các đơn vị này có thể được chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án này.

Khi các chức năng này được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có

thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu đó, thì các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một số trong số các giải pháp kỹ thuật này, là có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm này được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm một số chỉ dẫn để chỉ dẫn cho thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng truy cập, v.v.) thực hiện tất cả hoặc một số trong số các bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: các phương tiện bất kỳ mà có thể lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn ổ đĩa flash (ổ đĩa lưu trữ chớp nhoáng) USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), đĩa cứng tháo ra được, ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Những phần mô tả nêu trên chỉ là những cách thức thực hiện cụ thể của các phương án theo sáng chế, chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế. Bất kỳ sự biến thể hoặc thay thế nào mà dễ dàng được tạo ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo các phương án của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

lắng nghe, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, các tài nguyên vô tuyến để thu thập một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai mà không liên nhau trong miền tần số, trong đó các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai là liên nhau trong miền tần số;

gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, yêu cầu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ hai để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất hiện đang được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ hai;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, trong đó tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này bao gồm ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất và ít nhất một trong số một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai, và các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất là liên nhau trong miền tần số; và

gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, thông tin nhờ sử dụng tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó yêu cầu thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số:

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin nhận dạng hoặc thông tin nhận dạng nhóm của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin điều khiển liên kết phụ của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian này được dùng để chỉ thị thời điểm hiệu quả để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị chọn;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị tránh chọn;

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ ba, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ ba này không bao gồm tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất; hoặc

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ tư, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ tư này bao gồm tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, yêu cầu thứ nhất là bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, yêu cầu thứ nhất nhờ sử dụng một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó

tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất là bao gồm ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất và một phần của ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai, và số lượng tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng số lượng tài nguyên vô tuyến đích.

5. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trước bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

lắng nghe, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trước bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, đáp ứng thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó đáp ứng thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số:

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ năm, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ năm này là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ sáu, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ nhất là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ sáu này; hoặc

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ bảy, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ bảy này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

7. Phương pháp truyền thông không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận yêu cầu thứ nhất từ thiết bị đầu cuối thứ nhất tại thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó yêu cầu thứ nhất này được dùng để yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất hiện đang được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất bao gồm ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất và ít nhất một trong số một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai, trong đó một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai này là không liên nhau trong miền tần số, và các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất là liên nhau trong miền tần số;

lắng nghe, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, các tài nguyên vô tuyến để thu thập ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba, trong đó các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba là liên nhau trong miền tần số; và

gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, thông tin nhờ sử dụng một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba; và

giải phóng, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, tài nguyên vô tuyến thứ nhất dựa trên yêu cầu thứ nhất này.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó yêu cầu thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số:

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin nhận dạng hoặc thông tin nhận dạng nhóm của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin điều khiển liên kết phụ của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian này được dùng để chỉ thị thời điểm hiệu quả để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị chọn;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị tránh chọn;

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ ba, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ ba này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất; hoặc

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ tư, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ tư này bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó sau bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, yêu cầu thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, yêu cầu thứ hai đến thiết bị mạng, trong đó yêu cầu thứ hai này bao gồm ít nhất một trong số

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin nhận dạng hoặc thông tin nhận dạng nhóm của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin điều khiển liên kết phụ của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian này được dùng để chỉ thị thời điểm hiệu quả để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị mạng được khuyến nghị chọn cho thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị mạng được khuyến nghị tránh chọn cho thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ tám, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ tám này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất; hoặc

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ chín, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ chín này bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, đáp ứng thứ hai mà được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó đáp ứng thứ hai này bao gồm ít nhất một trong số

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ mười, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ mười này là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ mười một, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ nhất là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ mười một này; hoặc

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ mười hai, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ mười hai này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, đáp ứng thứ nhất, trong đó đáp ứng thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ năm, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ năm này là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ sáu, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ nhất là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ sáu này; hoặc

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ bảy, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ bảy này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

12. Thiết bị truyền thông không dây, trong đó thiết bị truyền thông không dây này bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát được ghép nối vào bộ xử lý, trong đó

bộ xử lý được tạo cấu hình để lắng nghe các tài nguyên vô tuyến thông qua bộ thu phát để thu thập một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai mà không liên nhau trong miền tần số, trong đó các tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai là liên nhau trong miền tần số;

bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi yêu cầu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ hai để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất hiện đang được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ hai;

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, trong đó tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này bao gồm ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất và ít nhất một trong số một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai, và các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất là liên nhau trong miền tần số; và

bộ thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin nhờ sử dụng tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất này.

13. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 12, trong đó yêu cầu thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số các thành phần sau đây:

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến;

thông tin nhận dạng hoặc thông tin nhận dạng nhóm của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin điều khiển liên kết phụ của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian này được dùng để chỉ thị thời điểm hiệu quả để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị chọn;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị tránh chọn;

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ ba, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ ba này không bao gồm tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất; hoặc

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ tư, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ tư này bao gồm tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất.

14. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 12 hoặc 13, trong đó bộ thu phát còn được tạo cấu hình để gửi yêu cầu thứ nhất nhờ sử dụng một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai.

15. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 12 hoặc 13, trong đó

tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất là bao gồm ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất và một phần của ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ hai, và số lượng tài nguyên vô tuyến được bao gồm trong tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng số lượng tài nguyên vô tuyến đích.

16. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 12 hoặc 13, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

trước khi xác định tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, thì lắng nghe ít nhất một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất qua bộ thu phát.

17. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 12 hoặc 13, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

trước khi xác định tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ nhất, thì nhận, qua bộ thu phát, đáp ứng thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó đáp ứng thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ năm, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ năm này là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ sáu, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ nhất là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ sáu này; hoặc

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ bảy, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ bảy này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

18. Thiết bị truyền thông không dây, trong đó thiết bị truyền thông không dây này bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát được ghép nối vào bộ xử lý, trong đó

bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận yêu cầu thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó yêu cầu thứ nhất này được dùng để yêu cầu thiết bị đầu cuối thứ hai giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

bộ xử lý được tạo cấu hình để lắng nghe các tài nguyên vô tuyến để thu thập ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba, trong đó các tài nguyên vô tuyến mà được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba là liên nhau trong miền tần số; và

bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi thông tin nhờ sử dụng một trong số ít nhất một tập hợp tài nguyên vô tuyến khả dụng thứ ba.

19. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 18, trong đó yêu cầu thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số các thành phần sau đây:

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin nhận dạng hoặc thông tin nhận dạng nhóm của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin điều khiển liên kết phụ của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian này được dùng để chỉ thị thời điểm hiệu quả để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị chọn;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị đầu cuối thứ hai được khuyến nghị tránh chọn;

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ ba, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ ba này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất; và

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ tư, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ tư này bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

20. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 18 hoặc 19, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

sau khi nhận được yêu cầu thứ nhất, thì gửi yêu cầu thứ hai đến thiết bị mạng qua bộ thu phát, trong đó yêu cầu thứ hai này bao gồm ít nhất một trong số các thành phần sau đây:

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin nhận dạng hoặc thông tin nhận dạng nhóm của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin điều khiển liên kết phụ của thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin thời gian, trong đó thông tin thời gian này được dùng để chỉ thị thời điểm hiệu quả để giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị mạng được khuyến nghị chọn cho thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin về tài nguyên vô tuyến mà thiết bị mạng được khuyến nghị tránh chọn cho thiết bị đầu cuối thứ hai;

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ tám, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ tám này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất; và

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ chín, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ chín này bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

21. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 20, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

nhận, qua bộ thu phát, đáp ứng thứ hai mà được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó đáp ứng thứ hai này bao gồm ít nhất một trong số các thành phần sau đây:

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ mười, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ mười này là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ mười một, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ nhất là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ mười một này; và

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ mười hai, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ mười hai này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

22. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 18 hoặc 19, trong đó

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gửi đáp ứng thứ nhất qua bộ thu phát, trong đó đáp ứng thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số các thành phần sau đây:

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ năm, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ năm này là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ nhất;

thông tin chỉ thị được dùng để chỉ thị giải phóng tài nguyên vô tuyến thứ sáu, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ nhất là một phần của tài nguyên vô tuyến thứ sáu này; và

thông tin được dùng để chỉ thị tài nguyên vô tuyến thứ bảy, trong đó tài nguyên vô tuyến thứ bảy này không bao gồm tài nguyên vô tuyến thứ nhất.

23. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng bộ xử lý, bao gồm các chỉ dẫn, trong đó khi các chỉ dẫn này được chạy trên bộ xử lý, thì bộ xử lý đó được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.

24. Thiết bị truyền thông không dây, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý và bộ nhớ được nối đến bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn, và bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực thi chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ, để thiết bị truyền thông này thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.

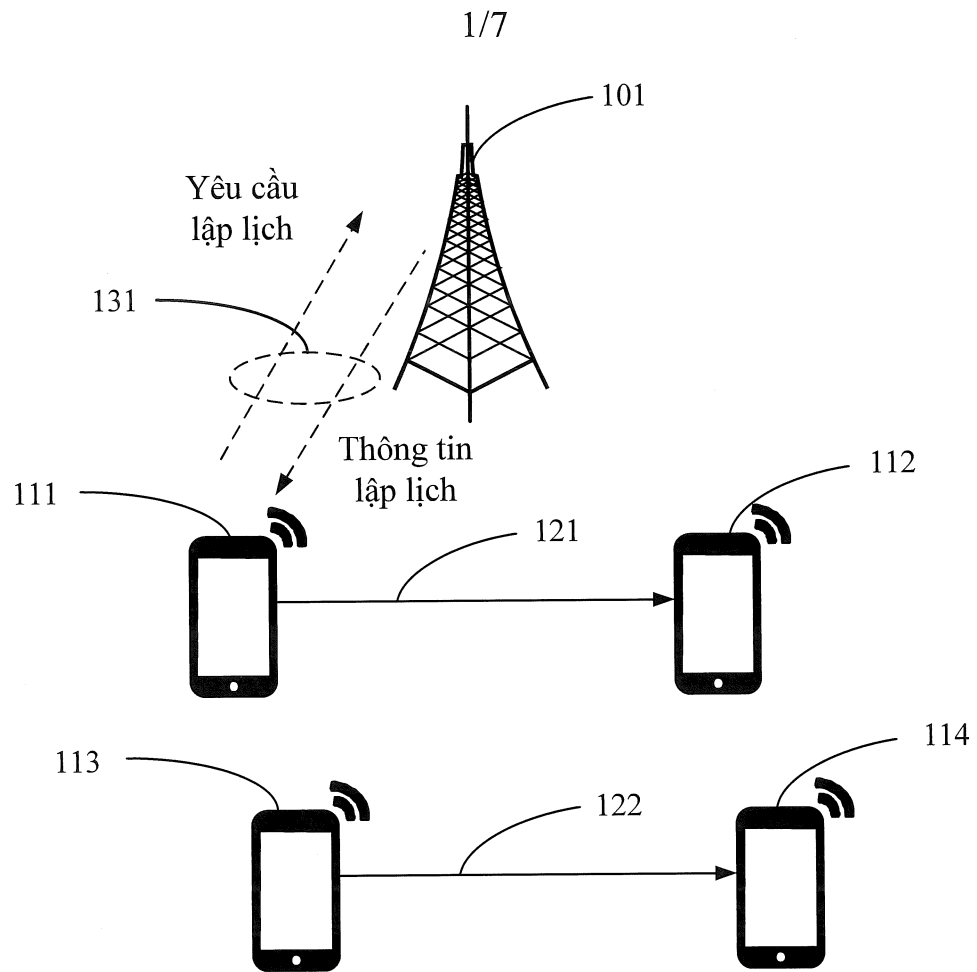


Fig.1

2/7

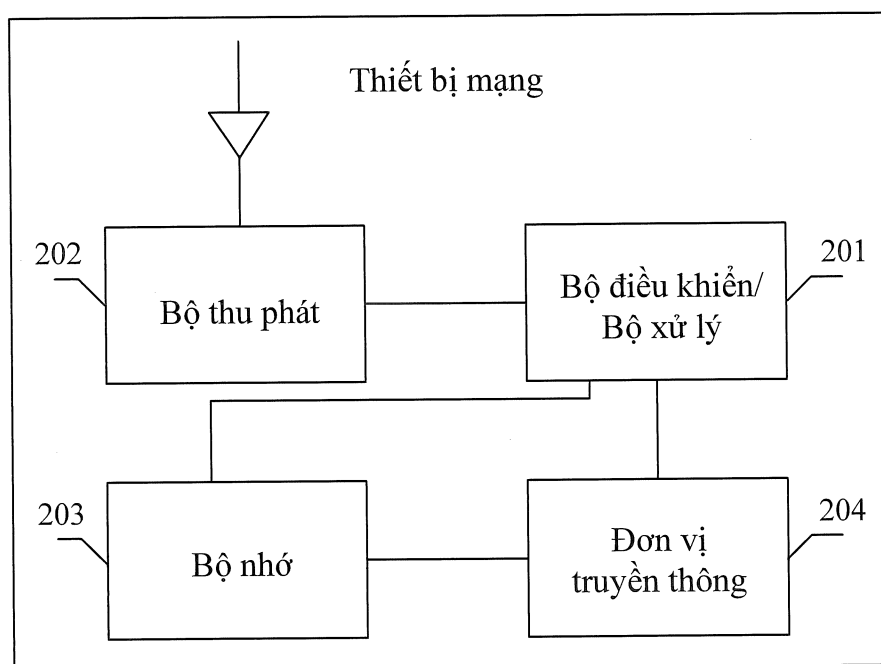


Fig.2

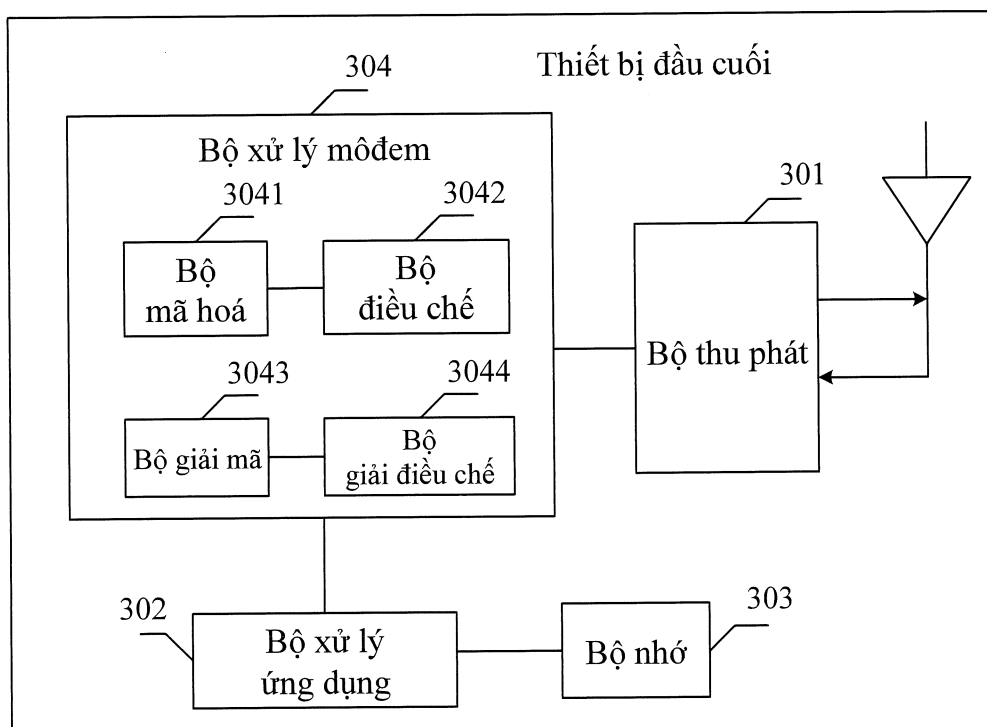


Fig.3

3/7

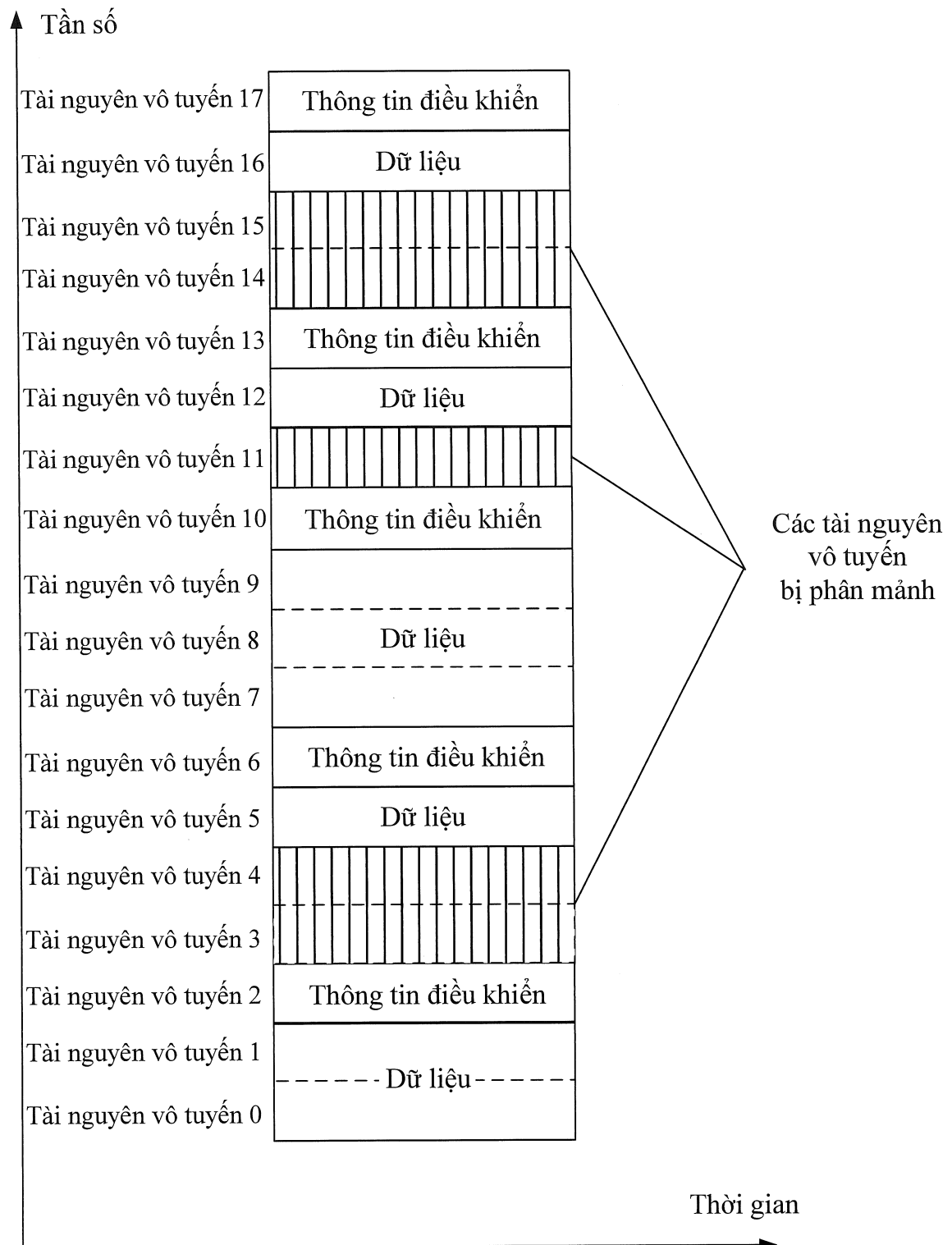


Fig.4a

4/7

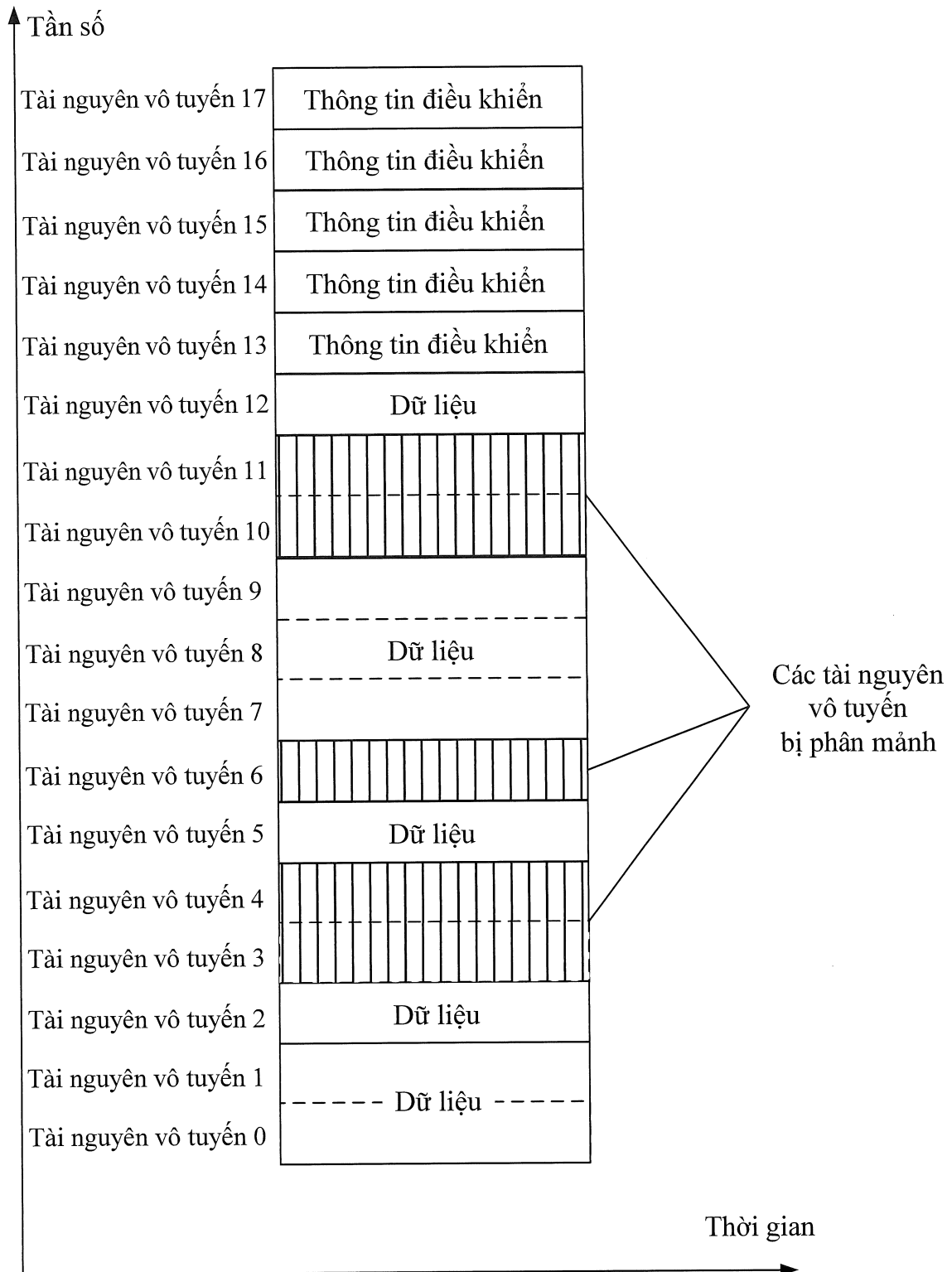


Fig.4b

5/7

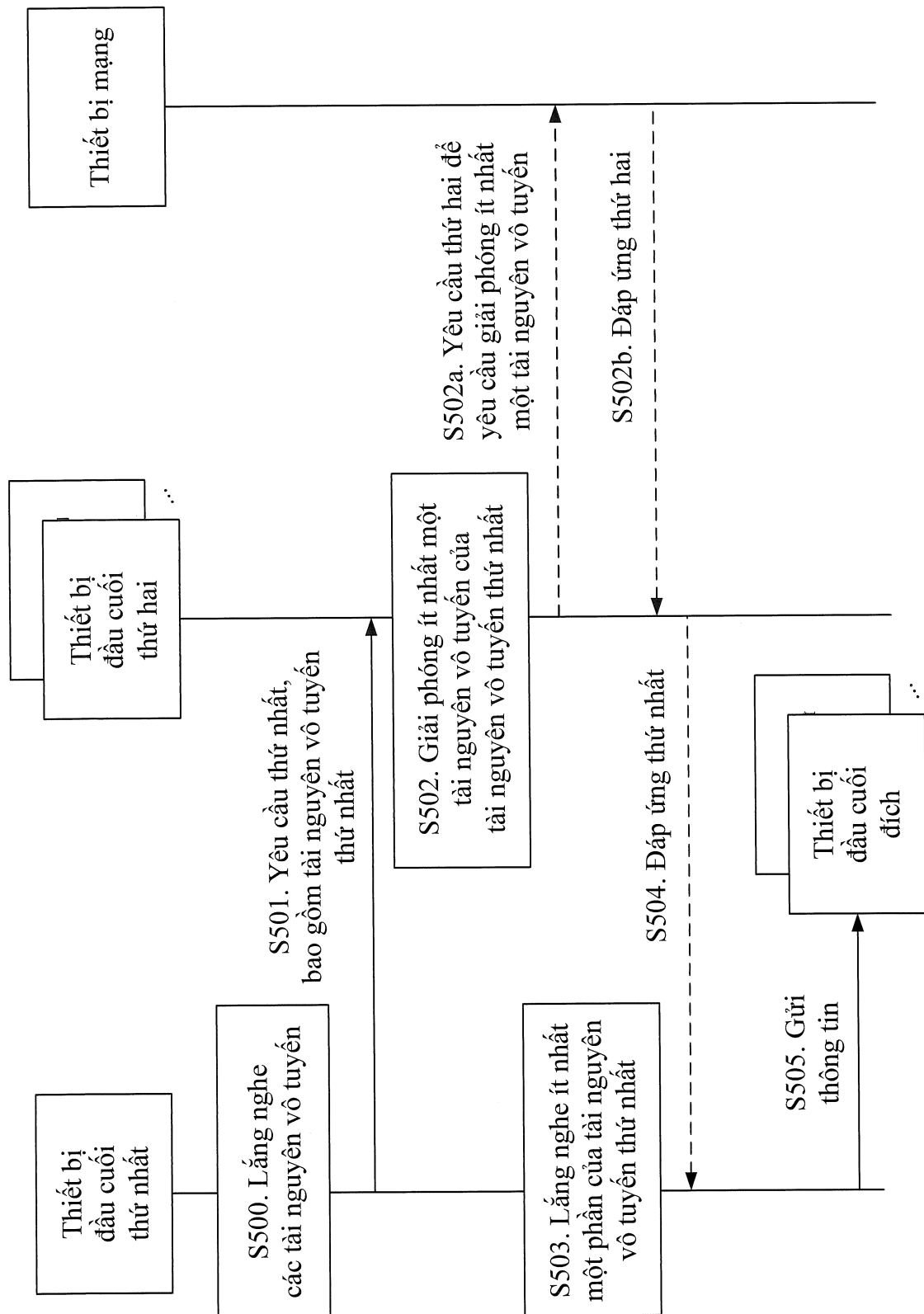


Fig.5

6/7

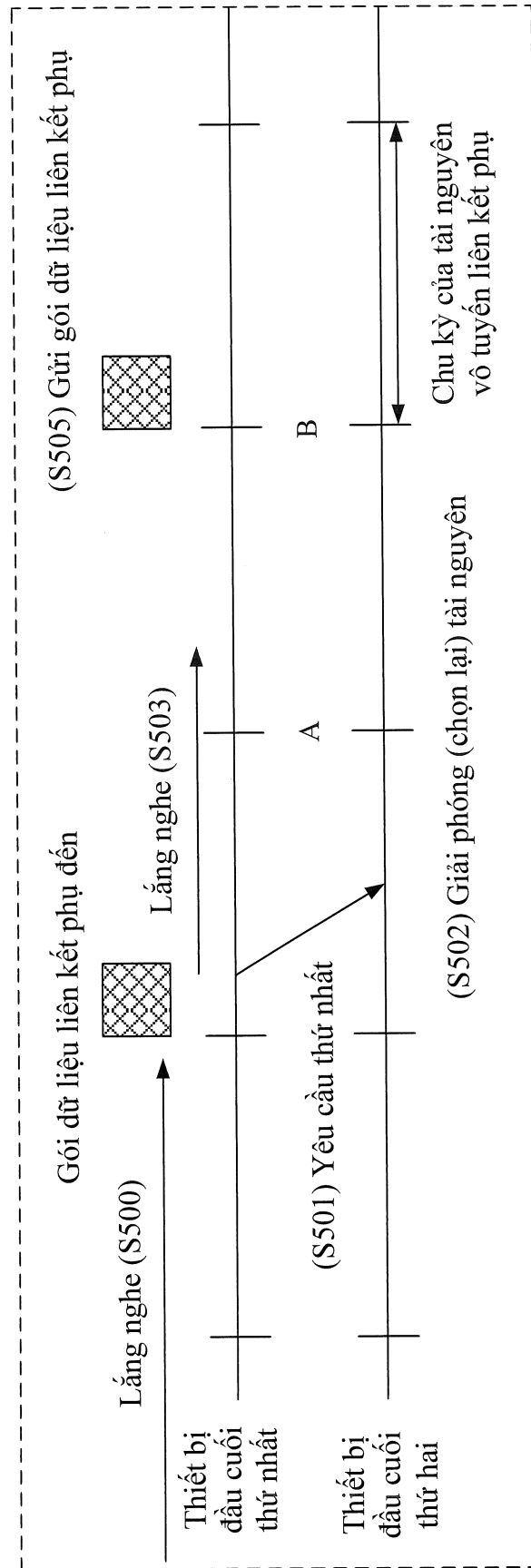


Fig.5a

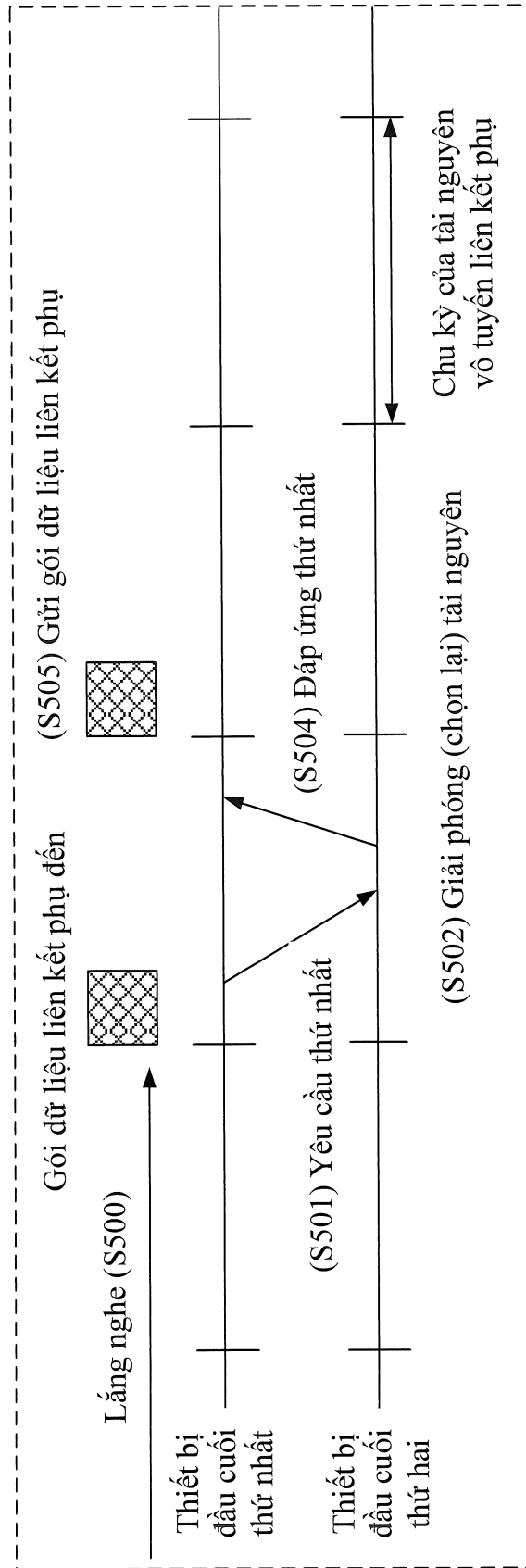


Fig.5b