



(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)



1-0039069

(51)⁸ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2019-01233

(22) 11/08/2017

(86) PCT/CN2017/097006 11/08/2017

(87) WO 2018/028656 15/02/2018

(30) 201610659442.6 11/08/2016 CN

(45) 25/03/2024 432

(43) 27/05/2019 374A

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

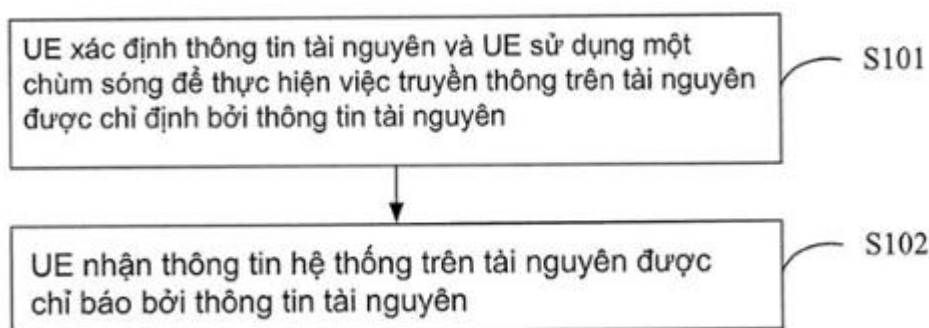
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) CHAI, Li (CN); ZHANG, Jian (CN); LIU, Kunpeng (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP THU THÔNG TIN HỆ THỐNG, PHƯƠNG PHÁP GỬI THÔNG TIN HỆ THỐNG, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ MẠNG VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông tin hệ thống, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp thu thông tin hệ thống, phương pháp gửi thông tin hệ thống, thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, và phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Phương pháp thu thông tin hệ thống này bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên, trong đó thiết bị đầu cuối sử dụng một chùm sóng để thực hiện việc truyền thông trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên; và thu, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin tài nguyên, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên. Theo phương pháp truyền thông tin hệ thống và thiết bị trong sáng chế, xác suất thu thành công thông tin hệ thống bởi thiết bị đầu cuối có thể tăng lên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông tin hệ thống, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp truyền thông tin hệ thống và thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống phát triển dài hạn (LTE - Long Term Evolution), việc quảng bá thông tin hệ thống là chức năng quan trọng của hệ thống. Việc quảng bá thông tin hệ thống cung cấp, cho thiết bị người dùng (UE - user equipment), thông tin chính để truy nhập hệ thống mạng truy nhập. Ví dụ, thông tin hệ thống trong việc quảng bá thông tin hệ thống là liên kết giữa UE và mạng truy nhập, UE và thiết bị mạng mà nằm trong các dịch vụ thực hiện mạng truy nhập và các bước xử lý vật lý trong truyền thông không dây thông qua việc truyền thông tin hệ thống.

Trong hệ thống LTE, thông tin hệ thống bao gồm khối thông tin chính (MIB - master information block) và nhiều khối thông tin hệ thống (SIB - system information block), như SIB1, SIB2..., SIB12, và SIB13.... Trong hệ thống LTE hiện nay, chu kỳ lập lịch của MIB là 40 ms, và MIB chiếm dụng cố định khung con 0 để gửi; chu kỳ lập lịch của SIB1 là 80 ms, và SIB1 chiếm dụng cố định khung con 5 để gửi; và SIB2, SIB3...SIB12, và SIB13...được lập lịch trong cửa sổ truyền cố định bằng cách sử dụng bản tin SI. UE thu MIB và mỗi SIB tại các vị trí cố định dựa trên chu kỳ lập lịch của MIB và chu kỳ lập lịch của mỗi SIB.

Trong hệ thống LTE hiện nay, vùng bao phủ tế bào là toàn bộ vùng phủ anten, và vùng phủ này là liên tục về mặt thời gian. Do đó, việc gửi của thông tin hệ thống cũng được triển khai mà không có khoảng thời gian. Do đó, UE có thể thu MIB và mỗi SIB tại các vị trí lập lịch cố định của MIB và mỗi SIB. Trong hệ thống LTE cải tiến và hệ thống truyền thông 5G, kỹ thuật đa đầu vào đa đầu ra cỡ lớn (Massive multiple input multiple output (MIMO))/điều hướng chùm sóng được giới thiệu, và kỹ thuật MIMO cỡ lớn/điều hướng chùm sóng sử dụng kỹ thuật mảng anten tích cực. Kỹ thuật này kết hợp thiết kế tín hiệu hoa

tiêu với thuật toán ước tính độ chính xác cao kênh người dùng để tạo ra chùm sóng cực hẹp ở cấp người dùng một cách rất chính xác, để đặt năng lượng vào vị trí người dùng. Tuy nhiên, do sự giới hạn của công suất anten, trong việc triển khai dựa trên kỹ thuật anten, các chùm sóng trong vùng phủ sóng tế bào không được gửi tại tất cả các thời điểm, và có khoảng thời gian. Nếu UE vẫn thu thông tin hệ thống bằng cách sử dụng phương pháp hiện có, thì rất có khả năng rằng UE sẽ thất bại trong việc thu nhận thông tin hệ thống tại một vài thời điểm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin hệ thống và thiết bị, nhằm cải thiện xác suất thu thành công thông tin hệ thống bởi thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp thu thông tin hệ thống được đề xuất, bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên, trong đó thiết bị đầu cuối sử dụng một chùm sóng để thực hiện việc truyền thông trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên; và thu, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin tài nguyên, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên. Trong cách thức thực hiện này, thiết bị đầu cuối xác định thông tin tài nguyên, và thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin tài nguyên, rằng sự xuất hiện của thông tin hệ thống là không xác định, và ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể thu thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên, nhờ đó tránh được trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện hoạt động thu thông tin hệ thống tại thời điểm cố định nhưng hoạt động này thất bại bởi vì không có vùng phủ chùm sóng tại thời điểm tương ứng, và làm tăng xác suất thu thành công thông tin hệ thống bởi thiết bị đầu cuối.

Chùm sóng theo sáng chế này được tạo ra bằng cách sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng của kỹ thuật đa anten. Chùm sóng này cung cấp nhiều kênh vật lý như kênh điều khiển chung, kênh điều khiển dành riêng, và kênh dịch vụ cho UE trong vùng phủ sóng. Một tế bào bao gồm nhiều chùm sóng. Độ rộng của chùm sóng là tương đối hẹp, và thường nhỏ hơn 120 độ. Theo phương án khả thi, thông tin tài nguyên bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: thông tin miền tần số, thông tin miền thời gian, thông tin miền mã, và thông tin miền không gian.

Theo phương án khả thi, thông tin miền tần số bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: thông tin tần số, thông tin sóng mang, thông tin

khởi tài nguyên vô tuyến, và thông tin sóng mang con.

Theo phương án khả thi, thông tin miền thời gian là thông tin thời gian tuyệt đối; hoặc thông tin miền thời gian bao gồm chu kỳ và dịch vị, hoặc thông tin miền thời gian bao gồm chu kỳ, dịch vị, và khoảng thời gian.

Theo phương án khả thi, thông tin miền thời gian có mức độ chi tiết gồm khung vô tuyến, khung con, ký tự thời gian, và/hoặc khoảng thời gian truyền (TTI - transmission time interval).

Theo phương án khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên bao gồm: thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin xác định chùm sóng; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên dựa trên thông tin xác định chùm sóng. Trong cách thức thực hiện này, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận thông tin tài nguyên dựa trên thông tin xác định chùm sóng.

Theo phương án khả thi, bước thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin xác định chùm sóng bao gồm: thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin xác định chùm sóng từ thiết bị mạng. Trong cách thức thực hiện này, thiết bị đầu cuối thu nhận thông tin xác định chùm sóng dựa trên việc lập lịch của thiết bị mạng.

Theo phương án khả thi, thông tin xác định chùm sóng bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: thông tin về tổng số các chùm sóng của trạm gốc, thông tin về các chùm sóng song song mà xuất hiện đồng thời, và tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng.

Theo phương án khả thi, tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: tín hiệu tham chiếu chùm sóng, tín hiệu khám phá chùm sóng, và ký hiệu nhận dạng chùm sóng.

Theo phương án khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên dựa trên thông tin xác định chùm sóng bao gồm: khi thông tin xác định chùm sóng thu được bởi thiết bị đầu cuối bao gồm tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên dựa trên quan hệ tương quan giữa tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng và thông tin tài nguyên.

Trong cách thức thực hiện này, thiết bị đầu cuối xác định thông tin tài nguyên dựa trên quan hệ tương quan giữa tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng và thông tin tài nguyên, và do đó cách thức thực hiện này đơn giản.

Theo phương án khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên thông qua việc quét chùm sóng. Trong cách thức thực hiện này, thiết bị đầu cuối xác định thông tin tài nguyên thông qua việc quét chùm sóng, để giảm các phí tổn của việc tương tác với thiết bị mạng như trạm gốc.

Theo phương án khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên dựa trên thông tin chùm sóng được mang trong chuỗi đồng bộ chùm sóng; hoặc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên bằng cách vượt qua các mặt nạ, trong đó mặt nạ là mặt nạ của tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng hoặc mặt nạ tương ứng với tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng.

Theo phương án khả thi, thông tin tài nguyên bao gồm thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và/hoặc thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống.

Theo phương án khả thi, thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống bao gồm thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ nhất và thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ hai. Trong cách thức thực hiện này, thông tin hệ thống thu được bởi thiết bị đầu cuối có thể là thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ nhất và thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ hai. Cách thức thực hiện này không chỉ được áp dụng đối với hệ thống truyền thông hiện nay, mà còn được áp dụng đối với các hệ thống 5G được phát triển sau này và LTE cải tiến.

Theo phương án khả thi, bước thu, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin tài nguyên, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên bao gồm: thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin hệ thống trên tài nguyên giao nhau của tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống và tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng; hoặc thu, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin tài nguyên gửi chùm sóng, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng.

Theo phương án khả thi, bước thu, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin tài nguyên gửi chùm sóng, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng bao gồm: thu, bởi thiết bị đầu cuối dựa

trên thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và theo quy tắc định trước hoặc cách thức được thông báo bởi thiết bị mạng, thông tin hệ thống trên tập con hoặc toàn bộ tập hợp của các tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng.

Theo phương án khả thi, bước thu, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và theo quy tắc định trước hoặc cách thức được thông báo bởi thiết bị mạng, thông tin hệ thống trên tập con hoặc toàn bộ tập hợp của các tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng bao gồm: lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, tài nguyên khả dụng đầu tiên trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai; hoặc lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, tài nguyên khả dụng gần nhất với tài nguyên gửi định trước của thông tin hệ thống trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai; hoặc thu, bởi thiết bị đầu cuối, khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai dựa trên chu kỳ và dịch vị mà được thông báo bởi thiết bị mạng; hoặc thu, bởi thiết bị đầu cuối, khối thông tin hệ thống thứ nhất và/ hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai trong cho kỳ mà là bội số chung nhỏ nhất của chu kỳ gửi của thông tin hệ thống và chu kỳ gửi chùm sóng.

Theo phương án khả thi, bước thu, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và theo quy tắc định trước hoặc cách thức được thông báo bởi thiết bị mạng, thông tin hệ thống trên tập con hoặc toàn bộ tập hợp của các tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng bao gồm: khi các chu kỳ gửi và các khung con gửi/chu kỳ gửi và khung con gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai là cố định, lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, chùm sóng mà có tài nguyên khả dụng tại thời điểm tương ứng, và đọc khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai trên chùm sóng; hoặc khi các chu kỳ gửi và các khung con gửi/chu kỳ gửi và khung con gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai được cấu hình dựa trên chu kỳ gửi chùm sóng và khung con gửi chùm sóng, lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, chùm sóng, và đọc khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai tại thời điểm tương ứng của chùm sóng được lựa chọn.

Theo phương án khả thi, phương pháp còn bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên gửi của khối thông tin hệ thống thứ ba dựa trên thông tin tài nguyên.

Theo phương án khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên gửi của khối thông tin hệ thống thứ ba dựa trên thông tin tài nguyên bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thời điểm gửi của khối thông tin hệ thống thứ ba bằng việc thu nhận giao điểm giữa thời gian của sổ truyền của khối thông tin hệ thống thứ ba và thời gian quét chùm sóng được chỉ báo bởi thông tin miền thời gian của chùm sóng.

Theo phương án khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên gửi của khối thông tin hệ thống thứ ba dựa trên thông tin tài nguyên bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, trị số trung gian x theo công thức $x=(n-1)*\text{Window Length}$, trong đó n là n trong SI- n , SI tương ứng với khối thông tin hệ thống thứ hai, n là số thứ tự của khối thông tin hệ thống thứ hai, n lớn hơn hoặc bằng 1, và Window Length là bội số nguyên của chu kỳ gửi chùm sóng; xác định, bởi thiết bị đầu cuối, vị trí khung con của SI- n theo công thức $a=(x+u)\bmod 10$, trong đó giá trị của $x+u$ trong khoảng $((n-1)*\text{Window Length}, n*\text{Window Length})$; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, vị trí khung vô tuyến của SI- n theo công thức $\text{SFN mod } T1=\text{Floor}((x+u)/10)$, trong đó $T1$ là chu kỳ của SI- n .

Theo phương án khả thi, khi thiết bị đầu cuối thu đồng thời nhiều chùm sóng, bước thu, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin tài nguyên, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên bao gồm: đọc, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin hệ thống của chùm sóng N trong chu kỳ chùm sóng thứ N dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng N , trong đó N là số thứ tự của nhiều chùm sóng thu được đồng thời bởi thiết bị đầu cuối; hoặc đọc, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin hệ thống của chùm sóng N trong mỗi chu kỳ chùm sóng dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng N , trong đó N là số thứ tự của nhiều chùm sóng thu được đồng thời bởi thiết bị đầu cuối.

Theo phương án khả thi, phương pháp còn bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thời điểm thu để thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống; thu, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống tại thời

điểm thu được xác định; và thu nhận lại, bởi thiết bị đầu cuối, tất cả hoặc một phần thông tin tài nguyên dựa trên bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống.

Theo phương án khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thời điểm thu để thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống bao gồm: căn thời điểm thu mà được sử dụng để thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống mà được xác định bởi thiết bị đầu cuối tại thời điểm gửi chùm sóng.

Theo phương án khả thi, cách thức căn thời điểm thu mà được sử dụng để thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống và được xác định bởi thiết bị đầu cuối với thời điểm gửi chùm sóng bao gồm: sau khi thiết bị đầu cuối xác định vị trí thời điểm gửi của bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống, đọc, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống trên chùm sóng mà có tài nguyên khả dụng tại vị trí thời điểm tương ứng; hoặc khi thời điểm gửi của bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống được cấu hình dựa trên chu kỳ gửi chùm sóng và khung con gửi chùm sóng, đọc, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống tại vị trí thời điểm tương ứng của chùm sóng được lựa chọn; hoặc sau khi thiết bị đầu cuối xác định vị trí thời điểm gửi của bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống, đọc, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống trên tài nguyên giao nhau của thời điểm gửi bản tin chỉ báo cập nhập và thời điểm gửi chùm sóng; hoặc chu kỳ để thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống bởi thiết bị đầu cuối là bội số chung nhỏ nhất của chu kỳ gửi của bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống và chu kỳ gửi chùm sóng, và vị trí khung con để thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống bởi thiết bị đầu cuối được cấu hình dựa trên vị trí khung con gửi chùm sóng.

Theo khía cạnh khác, phương pháp gửi thông tin hệ thống được đề xuất, bao gồm: cấp phát, bởi thiết bị mạng, tài nguyên tới chùm sóng; và cung cấp, cho thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng, thông tin tài nguyên của tài nguyên được cấp phát tới chùm sóng.

Theo phương án khả thi, thông tin tài nguyên bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: thông tin miền tần số, thông tin miền thời gian, thông tin miền mã hóa, và thông tin miền không gian.

Theo phương án khả thi, thông tin miền tần số bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: thông tin tần số, thông tin sóng mang, thông tin

khối tài nguyên vô tuyến, và thông tin sóng mang con.

Theo phương án khả thi, thông tin miền thời gian là thông tin thời gian tuyệt đối, hoặc thông tin miền thời gian bao gồm chu kỳ và dịch vị.

Theo phương án khả thi, thông tin miền thời gian có mức độ chi tiết gồm khung vô tuyến, khung con, ký tự thời gian, và/hoặc TTI.

Theo phương án khả thi, thiết bị mạng đề xuất thông tin xác định chùm sóng cho thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối xác định thông tin tài nguyên dựa trên thông tin xác định chùm sóng, trong đó thông tin xác định chùm sóng bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: thông tin về tổng số các chùm sóng của trạm gốc, thông tin về các chùm sóng song song mà xuất hiện đồng thời, và tín hiệu thu được để nhận dạng chùm sóng.

Theo phương án khả thi, tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: tín hiệu tham chiếu chùm sóng, tín hiệu khám phá chùm sóng, và ký hiệu nhận dạng chùm sóng.

Theo phương án khả thi, bước cung cấp, cho thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng, thông tin tài nguyên của tài nguyên được cấp phát tới chùm sóng bao gồm: bổ sung, bởi thiết bị mạng, thông tin chùm sóng vào chuỗi đồng bộ, sao cho thiết bị đầu cuối xác định thông tin tài nguyên dựa trên thông tin chùm sóng trong chuỗi đồng bộ; hoặc cung cấp, bởi thiết bị mạng, mặt nạ của tín hiệu khám phá chùm sóng hoặc báo hiệu cho thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối xác định thông tin tài nguyên bằng cách vượt qua các mặt nạ.

Theo phương án khả thi, thông tin tài nguyên bao gồm thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và/hoặc thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống.

Theo phương án khả thi, thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống bao gồm thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ nhất và thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ hai.

Theo phương án khả thi, phương pháp còn bao gồm: thông báo, bởi thiết bị mạng, tới thiết bị đầu cuối về cách thức thu của thông tin hệ thống, sao cho thiết bị đầu cuối thu, dựa trên thông báo của thiết bị mạng, thông tin hệ thống trên tập con hoặc toàn bộ tập hợp các tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng.

Theo phương án khả thi, bước thông báo, bởi thiết bị mạng, tới thiết bị đầu cuối về cách thức thu của thông tin hệ thống bao gồm:

lựa chọn, trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, tài nguyên khả dụng thứ nhất trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai; hoặc lựa chọn, trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, tài nguyên khả dụng gần nhất với tài nguyên gửi định trước của thông tin hệ thống trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai; hoặc thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai dựa trên chu kỳ và dịch vị mà được thông báo bởi thiết bị mạng; hoặc chu kỳ thu của thông tin hệ thống là bội số chung nhỏ nhất của chu kỳ gửi của thông tin hệ thống và chu kỳ của tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng.

Theo phương án khả thi, bước thông báo, bởi thiết bị mạng, tới thiết bị đầu cuối về cách thức thu của thông tin hệ thống bao gồm: khi các chu kỳ gửi và các khung con gửi/chu kỳ gửi và khung con gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai là cố định, lựa chọn chùm sóng mà có tài nguyên khả dụng tại thời điểm tương ứng, và đọc khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai trên chùm sóng; hoặc khi các chu kỳ gửi và các khung con gửi/chu kỳ gửi và khung con gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai được cấu hình dựa trên chu kỳ gửi chùm sóng và khung con gửi chùm sóng, lựa chọn chùm sóng, và đọc khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai tại thời điểm cố định của chùm sóng được lựa chọn.

Theo phương án khả thi, bước thông báo, bởi thiết bị mạng, tới thiết bị đầu cuối về cách thức thu của thông tin hệ thống bao gồm: khi thiết bị đầu cuối đồng thời thu nhiều chùm sóng, đọc thông tin hệ thống của chùm sóng N trong chu kỳ chùm sóng thứ N dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng N , trong đó N là số thứ tự của nhiều chùm sóng đồng thời được thu bởi thiết bị đầu cuối; hoặc khi thiết bị đầu cuối thu đồng thời nhiều chùm sóng, đọc thông tin hệ thống của chùm sóng N trong mỗi chu kỳ chùm sóng dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng N , trong đó N là số thứ tự của nhiều chùm sóng thu được đồng thời bởi thiết bị đầu cuối.

Theo phương án khả thi, phương pháp còn bao gồm: gửi bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống tới thiết bị đầu cuối.

Vẫn theo khía cạnh khác, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối có chức năng để thực hiện các hoạt động của thiết bị đầu cuối trong phương pháp theo phương án nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể có thể được thực hiện bởi phần cứng mà chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên. Môđun này có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng.

Theo phương án khả thi, cấu trúc của thiết bị đầu cuối bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ thu. Ít nhất một bộ xử lý có cấu trúc để xác định thông tin tài nguyên, sao cho thiết bị đầu cuối sử dụng một chùm sóng để thực hiện việc truyền thông trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên. Bộ thu có cấu trúc để thu, dựa trên thông tin tài nguyên, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên.

Theo khía cạnh khác, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mạng, và thiết bị mạng có chức năng để thực hiện các hoạt động thực tế của thiết bị mạng trong phương pháp nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể có thể được thực hiện bởi phần cứng mà chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo phương án khả thi, cấu trúc của thiết bị mạng bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ truyền. Ít nhất một bộ xử lý có cấu trúc để cấp phát tài nguyên tới chùm sóng, và bộ truyền có cấu trúc để cung cấp, cho thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên của tài nguyên được cấp phát tới chùm sóng.

Vẫn theo khía cạnh khác, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối nêu trên, và lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh nêu trên.

Vẫn theo khía cạnh khác, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có

cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm được sử dụng bởi thiết bị mạng nêu trên, và lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh nêu trên.

Theo các giải pháp trong các phương án của sáng chế này, trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện hoạt động thu thông tin hệ thống tại thời điểm cố định nhưng hoạt động này thất bại bởi vì không có vùng phủ chùm sóng tại thời điểm tương ứng có thể tránh được ở vài mức độ, và xác suất thu thành công thông tin hệ thống bởi thiết bị đầu cuối có thể tăng lên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án.

FIG.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp có thể thực hiện được của sáng chế này;

FIG.2 là sơ đồ giản lược trường hợp cụ thể theo phương án của sáng chế này;

FIG.3 là lưu đồ của phương pháp thu thông tin hệ thống theo phương án của sáng chế này;

FIG.4 là sơ đồ giản lược của chùm sóng;

FIG.5 là lưu đồ của phương pháp khác thu thông tin hệ thống theo phương án của sáng chế này;

FIG.6 là lưu đồ của phương pháp gửi thông tin hệ thống theo phương án của sáng chế này;

FIG.7 là sơ đồ giản lược của cấu trúc thiết kế có thể thực hiện được của UE liên quan đến các phương án nêu trên; và

FIG.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng liên quan đến các phương án nêu trên.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các kiến trúc mạng và các trường hợp dịch vụ mà được mô tả trong các phương án của sáng chế này được sử dụng để mô tả rõ ràng hơn các giải

pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế, nhưng không nhằm mục đích giới hạn các giải pháp kỹ thuật được cung cấp trong các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận biết rằng, với sự phát triển của các cấu trúc mạng và sự xuất hiện của các trường hợp dịch vụ mới, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế cũng được áp dụng tới các vấn đề kỹ thuật tương tự.

FIG.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp có thể thực hiện được của sáng chế này. Trong sáng chế này, thiết bị đầu cuối là UE trong FIG.1, và UE truy nhập mạng dịch vụ bằng cách sử dụng mạng truy nhập vô tuyến (RAN - radio access network) và mạng lõi (CN - core network). Các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này có thể được áp dụng tới hệ thống LTE, hệ thống LTE cải tiến, và hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm (5G -fifth generation) mà sử dụng kỹ thuật mảng anten hoạt động, hoặc nhiều hệ thống truyền thông không dây khác mà sử dụng kỹ thuật mảng anten hoạt động.

Trong sáng chế này, thuật ngữ "mạng" và "hệ thống" thường được sử dụng thay thế cho nhau, nhưng ý nghĩa của các thuật ngữ có thể được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Thiết bị người dùng UE trong sáng chế này có thể bao gồm các thiết bị cầm tay, thiết bị lắp trong phương tiện giao thông, thiết bị có thể đeo được, và thiết bị máy tính có chức năng truyền thông không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối tới modem không dây khác nhau, và các dạng khác nhau của thiết bị người dùng (UE), trạm di động (MS), thiết bị đầu cuối, dụng cụ đầu cuối, và loại tương tự. Để dễ dàng mô tả, trong sáng chế này, các thiết bị được nhắc đến trên đây được gọi là thiết bị người dùng hoặc UE. Thiết bị mạng trong sáng chế này có thể là thiết bị trong mạng truy nhập vô tuyến tùy theo yêu cầu, như trạm gốc, hoặc thiết bị trong mạng lõi, như thực thể quản lý di động (MME - mobility management entity). Trạm gốc nêu trên (BS - base station) là thiết bị mà được triển khai trong mạng truy nhập vô tuyến và có cấu trúc để cung cấp chức năng truyền thông không dây cho UE. Trạm gốc có thể bao gồm các dạng khác nhau của các trạm gốc vĩ mô, các trạm gốc vi mô, các trạm chuyển tiếp, các điểm truy nhập, và loại tương tự. Trong các hệ thống mà trong đó các kỹ thuật truy nhập vô tuyến khác nhau được sử dụng, các thiết bị có chức năng trạm gốc có thể được đặt tên khác nhau.

FIG.2 là sơ đồ giản lược trường hợp cụ thể theo phương án của sáng

chế này. Hệ thống được thể hiện trên FIG.2 hỗ trợ kỹ thuật điều hướng chùm sóng, ví dụ, kỹ thuật 3D-MIMO. Như được thể hiện trên FIG.2, anten trên trạm gốc tạo ra nhiều chùm sóng, và mỗi chùm sóng tương ứng với vùng ảo khác nhau. Trong FIG.2, UE 1, UE 2, UE 3, và UE 4 lần lượt tương ứng với chùm sóng 1, chùm sóng 2, chùm sóng 3, và chùm sóng 4. Chùm sóng 1, chùm sóng 2, và chùm sóng 4 được ghép kênh không gian theo chiều ngang, và chùm sóng 2 và chùm sóng 3 được ghép kênh không gian theo chiều dọc. Giới hạn bởi công suất anten, các chùm sóng được truyền thành công trong miền thời gian, và được gọi là kỹ thuật quét chùm sóng. Trong việc quét chùm sóng, cho các vùng ảo (vùng ảo ở đây có thể tương ứng với tế bào hoặc phân vùng) mà trong đó UE 1, UE 2, UE 3, và UE 4 được bố trí, chùm sóng trong khoảng vùng phủ của mỗi vùng ảo không được gửi tại tất cả các thời điểm, và có khoảng thời gian cụ thể giữa hai chùm sóng liên kế trong vùng ảo bất kỳ.

Trong kỹ thuật đã biết, vùng phủ tế bào là vùng phủ anten hoàn toàn, vùng phủ này liên tục về mặt thời gian, và thông tin hệ thống trong quảng bá thông tin hệ thống hiện nay cũng được triển khai dựa trên cách thức vùng phủ anten hoàn toàn này. Bởi vì có khoảng thời gian cụ thể giữa các vùng phủ chùm sóng trong hệ thống được thể hiện trên FIG.2, nếu cách thức triển khai thông tin hệ thống trong giải pháp hiện có vẫn được sử dụng, UE có thể thất bại trong việc thu nhận thông tin hệ thống tại một vài thời điểm. Để cải thiện tỉ lệ thành công của việc thu nhận thông tin hệ thống bởi UE, phương án của sáng chế này đề xuất phương pháp truyền thông tin hệ thống, dựa trên hệ thống được thể hiện trên FIG.2. Phương pháp truyền thông tin hệ thống trong sáng chế này bao gồm phương pháp thu thông tin hệ thống và phương pháp gửi thông tin hệ thống. Dưới đây mô tả chi tiết phương pháp thu và phương pháp gửi viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo.

Chùm sóng trong phương án này của sáng chế được tạo ra bằng cách sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng của công nghệ đa anten. Chùm sóng đề xuất nhiều kênh vật lý như kênh điều khiển phổ thông, kênh điều khiển chuyên dụng, và kênh dịch vụ cho thiết bị người dùng trong vùng phủ. Một tế bào bao gồm nhiều chùm sóng. Độ rộng của chùm sóng là tương đối hẹp, và thường nhỏ hơn 120 độ.

Tế bào có thể là tế bào trong vùng phủ, hoặc có thể là tế bào lớn mà có

hiều điểm truyền, ví dụ, quá siêu tế bào hoặc siêu tế bào, hoặc có thể là tập hợp tài nguyên mà một cách logic có ký tự nhận dạng đồng nhất. Các chùm sóng trong cùng tế bào có thể là từ cùng điểm truyền hoặc các điểm truyền khác nhau.

Trong sáng chế này, để mở rộng vùng phủ tế bào tần số cao, phương pháp gửi nhiều chùm sóng hẹp nhiều lần trong miền thời gian để bao phủ các vùng dịch vụ khác nhau được sử dụng trong mạng. Trên một ký tự OFDM, chùm sóng tương tự trong cột con được gửi theo hướng. Do đó, số các cột con xác định số hướng của chùm sóng trên một ký tự OFDM và vùng phủ tương ứng. Tuy nhiên, số các chùm sóng mà bao phủ khu vực dịch vụ nguyên lớn hơn đáng kể so với số cột con, đặc biệt khi độ rộng của mỗi chùm sóng là rất hẹp. Việc gửi của các chùm sóng hẹp khác nhau trong miền thời gian cũng được gọi là kỹ thuật quét chùm sóng. Kỹ thuật này được sử dụng để bao phủ vùng dịch vụ nguyên bằng cách sử dụng các chùm sóng, để thu nhận mức tăng anten định hướng tương đối lớn.

Trong giải pháp truyền thông tin hệ thống của phương án này của sáng chế, đặc biệt trong phương pháp thu thông tin hệ thống, bởi vì chùm sóng không được bao phủ tại tất cả các thời điểm, UE không trực tiếp thu thông tin hệ thống theo phương pháp trong kỹ thuật đã biết. Trong giải pháp của sáng chế, UE xác định thông tin tài nguyên, và UE có thể thu, dựa trên thông tin tài nguyên, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên, nhờ đó tránh trường hợp mà trong đó UE thực hiện hoạt động thu thông tin hệ thống tại thời điểm cố định nhưng hoạt động này thất bại bởi vì không có vùng phủ chùm sóng tại thời điểm tương ứng.

FIG.3 là lưu đồ của phương pháp thu thông tin hệ thống theo phương án của sáng chế này. Như được thể hiện trên FIG.3, các bước xử lý của phương pháp bao gồm các bước sau đây.

S101: UE xác định thông tin tài nguyên, và UE sử dụng một chùm sóng để thực hiện việc truyền thông trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên.

Việc UE xác định thông tin tài nguyên cụ thể là việc UE xác định thông tin tài nguyên trong tế bào mà UE được bố trí. Thông tin tài nguyên có thể có nhiều cách thức biểu diễn, như một hoặc nhiều thông tin miền tần số, thông tin miền thời gian, thông tin miền mã hóa, và thông tin miền không gian mà của

tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng.

Một cách tùy chọn, thông tin miền tần số bao gồm một hoặc nhiều thông tin tần số, thông tin sóng mang, thông tin khối tài nguyên vô tuyến, và thông tin sóng mang con.

Một cách tùy chọn, tùy theo nhu cầu, thông tin miền thời gian có thể là thông tin thời gian tuyệt đối của sự xuất hiện chùm sóng, hoặc có thể là thông tin thời gian tương đối của sự xuất hiện chùm sóng. Thông tin thời gian tương đối có thể là chu kỳ và dịch vị của sự xuất hiện chùm sóng, hoặc có thể là chu kỳ, dịch vị và khoảng thời gian của sự xuất hiện chùm sóng.

Ngoài ra, thông tin miền thời gian của chùm sóng có mức độ chi tiết gồm khung vô tuyến, khung con, ký tự thời gian, và/hoặc TTI.

Thông tin miền mã hóa là thông tin mã hóa của tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng.

Thông tin miền không gian là thông tin không gian của tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng, như ký hiệu nhận dạng chùm sóng và tín hiệu tham chiếu chùm sóng.

Từ góc chia khác, thông tin tài nguyên bao gồm thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống, và việc UE xác định thông tin tài nguyên có thể là việc UE xác định thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và/hoặc thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống.

S102: UE thu thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên.

UE xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thu được trong bước S101 nêu trên, tài nguyên cho việc quảng bá thông tin hệ thống trên chùm sóng, và còn thu thông tin hệ thống trên tài nguyên được sử dụng để truyền thông tin hệ thống.

Theo bước S101 nêu trên, thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống bao gồm thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ nhất và thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ hai. UE thu ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ nhất trên tài nguyên tương ứng dựa trên thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ nhất, và thu ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ hai trên tài nguyên tương

ứng dựa trên thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ hai. UE còn thu khối thông tin hệ thống thứ ba, trong đó vị trí tài nguyên cho việc truyền khối thông tin hệ thống thứ ba được thu nhận thông qua việc tính toán, và phương pháp tính toán cụ thể được mô tả chi tiết trong phương án dưới đây.

Trong hệ thống LTE, khối thông tin hệ thống thứ nhất tương ứng với khối thông tin chính (master information block, MIB), khối thông tin hệ thống thứ hai tương ứng với khối thông tin hệ thống thứ nhất SIB1, và khối thông tin hệ thống thứ ba tương ứng với một hoặc nhiều SI (SI1–SIn). Trong hệ thống LTE cải tiến, hệ thống truyền thông 5G, và hệ thống truyền thông khác, cách thức đặt tên khác nhau có thể được sử dụng cho khối thông tin hệ thống thứ nhất, khối thông tin hệ thống thứ hai, và khối thông tin hệ thống thứ ba.

Trong bước S101 nêu trên, cách thức mà trong đó UE xác định thông tin tài nguyên bao gồm nhưng không bị giới hạn bởi các cách thức sau đây:

Cách thức 1: (1) UE thu nhận thông tin xác định chùm sóng.

Một cách tùy chọn, UE thu nhận thông tin xác định chùm sóng từ thiết bị mạng. Thiết bị mạng có thể là trạm gốc truyền thông với UE hoặc trạm gốc khác hoặc mạng lõi hoặc máy chủ. Ví dụ, UE thu nhận thông tin xác định chùm sóng trong bản tin giải phóng điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) sau khi xử lý gia nhập được hoàn thành. Theo ví dụ khác, UE thu nhận thông tin xác định chùm sóng trong xử lý gia nhập. Theo ví dụ khác, UE thu nhận thông tin xác định chùm sóng từ bản tin chuyển giao trong thời gian xử lý chuyển giao.

Thông tin xác định chùm sóng thu được bởi UE từ thiết bị mạng bao gồm một hoặc nhiều thông tin về số các chùm sóng của trạm gốc, thông tin về chùm sóng song song mà xuất hiện đồng thời, tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng, và tín hiệu được sử dụng để phân biệt tài nguyên chùm sóng (tức là, chính chùm sóng không thể được quan sát bởi UE).

Một cách tùy chọn, tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu chùm sóng, tín hiệu khám phá chùm sóng, và ký hiệu nhận dạng chùm sóng. Tín hiệu khám phá chùm sóng bao gồm tín hiệu tham chiếu chùm sóng trong cách thức thực hiện.

Một cách tùy chọn, tín hiệu được sử dụng để phân biệt tài nguyên

chùm sóng là tín hiệu để cho UE phân biệt tài nguyên chùm sóng trong phạm vi cụ thể, ví dụ, trong trạm gốc, trong phạm vi địa lý cụ thể, hoặc trong TRR, và chùm sóng không thể được quan sát bởi UE.

Lưu ý rằng thời điểm để thu nhận thông tin xác định chùm sóng bởi UE mà có thể việc UE thu nhận thông tin xác định chùm sóng thông qua việc tương tác với thiết bị mạng khi UE cần thu nhận thông tin tài nguyên chùm sóng, hoặc UE thu nhận thông tin xác định chùm sóng từ thiết bị mạng trước, và tìm kiếm thông tin xác định chùm sóng thu được trước cho thông tin cần thiết khi UE cần thu nhận thông tin tài nguyên chùm sóng.

(2) UE xác định thông tin tài nguyên dựa trên thông tin xác định chùm sóng.

Khi thông tin xác định chùm sóng thu được bởi UE bao gồm tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng và/hoặc tín hiệu được sử dụng để phân biệt tài nguyên chùm sóng, UE xác định thông tin tài nguyên dựa trên các quan hệ tương quan/quan hệ tương quan giữa thông tin tài nguyên và tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng và/hoặc tín hiệu được sử dụng để phân biệt tài nguyên chùm sóng.

Phần sau đây đề xuất ví dụ cụ thể của việc xác định thông tin tài nguyên dựa trên quan hệ tương quan giữa tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng và thông tin tài nguyên. quan hệ tương quan có thể được xác định trước trong văn bản giao thức tiêu chuẩn, được lưu trữ trong bộ nhớ của UE, hoặc được cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu mạng.

Viện dẫn tới FIG.4, FIG.4 là sơ đồ giản lược của chùm sóng. Như được thể hiện trên FIG.4, giả thiết rằng các kênh quảng bá vật lý (PBCH - physical broadcast channel) trong tế bào hoặc phân vùng được phân phối và gửi trong tám chùm sóng, các số thứ tự của tám chùm sóng là 0–7. Số thứ tự được sử dụng như là số nhận dạng của chùm sóng, và có quan hệ tương quan với tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng và/hoặc tín hiệu được sử dụng để phân biệt tài nguyên chùm sóng của chùm sóng. Như được thể hiện trong Bảng 1 và Bảng 2, các chùm sóng có các số thứ tự khác nhau tương ứng với thời gian hoạt động khác nhau. T1, T2...trong bảng có thể là thông tin thời gian tuyệt đối của sự xuất hiện chùm sóng, hoặc có thể là chu kỳ và dịch vị của sự xuất hiện chùm sóng. Thông tin thời gian có thể có mức độ chi tiết gồm khung vô tuyến,

khung con, ký tự thời gian, và/hoặc TTL.

Bảng 1 Bảng so sánh Chùm sóng - Thời gian hoạt động

Số thứ tự chùm sóng	Thời gian hoạt động
0	T1
1	T2
2	T3
3	T3
4	T4
5	T5
6	T6
7	T7

Bảng 2 Bảng so sánh Chùm sóng - Thời gian hoạt động

Số thứ tự chùm sóng	Thời gian hoạt động
0	T1
1	T2
2	T3
3	T4
4	T1
5	T2
6	T3
7	T4

Theo ví dụ khác, trong Bảng 3, mỗi liên hệ so sánh giữa số seri chùm sóng, thời gian hoạt động, và miền tần số hoạt động được cung cấp.

Bảng 3 Bảng so sánh Chùm sóng - Thời gian hoạt động - Miền tần số hoạt động

Số thứ tự chùm sóng	Thời gian hoạt động	Miền tần số hoạt động
0	T1	F1
1	T2	F2
2	T3	F3
3	T4	F4
4	T1	F1
5	T2	F2
6	T3	F3
7	T4	F4

UE có thể xác định thông tin tài nguyên bằng cách tra cứu các bảng so sánh tương tự như Bảng 1 đến Bảng 3 bằng cách sử dụng số chuỗi chùm sóng thu được.

Cách thức 2: UE xác định thông tin tài nguyên thông qua việc quét chùm sóng. Ví dụ, UE ghi thông tin thời gian hoạt động của chùm sóng bằng việc quét chùm sóng mà có thể thu được và bằng cách xác định chùm sóng có được thu nhận hay không hoặc công suất truyền của chùm sóng. Một cách tùy chọn, UE tách MIB hoặc bản tin hệ thống thứ nhất từ chùm sóng được quét, và ghi thông tin thời gian được mang trong MIB được tách hoặc bản tin hệ thống thứ nhất.

Cách thức 3: Trong xử lý đồng bộ tế bào, UE xác định thông tin tài nguyên dựa trên thông tin chùm sóng được mang trong chuỗi đồng bộ chùm sóng.

Trong cách thức này, thiết bị mạng bổ sung thông tin chùm sóng tới chuỗi đồng bộ, sao cho UE xác định thông tin tài nguyên dựa trên thông tin chùm sóng được mang trong chuỗi đồng bộ chùm sóng trong xử lý đồng bộ tế bào.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm sóng được mang trong chuỗi đồng bộ chùm sóng bao gồm một hoặc nhiều thông tin về tổng số các chùm sóng của trạm gốc, thông tin về các chùm sóng song song mà xuất hiện đồng thời, và tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng.

Một cách tùy chọn, tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng

bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu chùm sóng, tín hiệu khám phá chùm sóng, và ký hiệu nhận dạng chùm sóng. Tín hiệu khám phá chùm sóng bao gồm tín hiệu tham chiếu chùm sóng trong cách thức thực hiện.

Thông tin chùm sóng được mang trong chuỗi đồng bộ trong cách thức này có chung nội dung như với thông tin xác định chùm sóng trong cách thức 1. Đối với cách thức xác định thông tin tài nguyên bằng cách sử dụng thông tin chùm sóng được mang trong chuỗi đồng bộ, viện dẫn tới cách thức 1.

Dạng thông tin chùm sóng được mang trong chuỗi đồng bộ có thể bao gồm mặt nạ ngoài dạng theo cách thức 1, và UE xác định thông tin tài nguyên bằng cách vượt qua các mặt nạ. Mặt nạ là mặt nạ của tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng hoặc mặt nạ tương ứng với tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng. Bảng 4 và Bảng 5 thể hiện quan hệ tương quan giữa mặt nạ và tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng. Tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng có thể được xác định sau khi mặt nạ được thu nhận dựa trên bảng liên quan.

Bảng 4 Bảng so sánh giữa mặt nạ và tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng

Tài nguyên chùm sóng	Mặt nạ $\langle x_{ant,0}, x_{ant,1}, \dots, x_{ant,15} \rangle$
T1	$\langle 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 \rangle$
T2	$\langle 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1 \rangle$
T3	$\langle 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1 \rangle$
...	...
Tn	$\langle 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1 \rangle$

Bảng 5 Bảng so sánh giữa mặt nạ và chỉ số của tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng

Chỉ số của tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng	Mặt nạ $\langle x_{ant,0}, x_{ant,1}, \dots, x_{ant,15} \rangle$
1	$\langle 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 \rangle$
2	$\langle 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1 \rangle$
3	$\langle 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1 \rangle$
...	...
n	$\langle 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1 \rangle$

UE có thể đầu tiên sử dụng thông tin tài nguyên được cấu hình trước hoặc thông tin lịch sử của thông tin tài nguyên. Nếu UE không lưu trữ thông tin

liên quan, UE có thể thu nhận thông tin tài nguyên chùm sóng trong cách thức nêu trên, ví dụ, ghi thông tin thời gian hoạt động của chùm sóng bằng việc quét chùm sóng mà có thể thu được.

Trong bước S102 nêu trên, cách thức mà trong đó UE thu thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên có thể bao gồm:

Cách thức 1: Trạm gốc tập hợp hoặc cấu hình tài nguyên gửi bản tin hệ thống theo cách thức định trước. UE thu nhận thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống, và UE có thể xác định riêng rẽ, dựa trên thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống, tài nguyên gửi chùm sóng và tài nguyên gửi của thông tin hệ thống. Do đó, UE có thể chọn thu thông tin hệ thống trên tài nguyên giao nhau của tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống và tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng.

Cách thức 2: Trạm gốc cấu hình, dựa trên thông tin tài nguyên miền thời gian của chùm sóng, thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống trên chùm sóng, bao gồm thông tin thời gian. UE thu nhận thông tin tài nguyên gửi chùm sóng, và UE có thể xác định tài nguyên gửi chùm sóng dựa trên thông tin tài nguyên gửi chùm sóng, sao cho UE có thể thu thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng.

Việc UE thu thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên có thể là việc UE thu, dựa trên thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và theo quy tắc định trước hoặc cách thức được thông báo bởi thiết bị mạng, thông tin hệ thống trên tập con hoặc toàn bộ tập hợp của các tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng.

Khối thông tin hệ thống thứ nhất trong sáng chế này bao gồm thông tin cấu hình cơ bản của tế bào, bao gồm ít nhất một loại thông tin sau đây:

Mạng di động mặt đất công cộng (PLMN) ký hiệu nhận dạng (ID), mã vùng theo dõi (TAC), ký hiệu nhận dạng toàn cầu tế bào (CGI), thông tin tần số sóng mang (carrierfreq), thông tin băng thông (bandwidth), thông tin về tế bào có bị chặn hay không (cellbarred), và thông tin truy nhập tế bào.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể thiết lập kết nối đến tế bào hoặc tạm trú trên tế bào dựa trên thông tin truy nhập. Thông tin truy nhập tế bào có

thể bao gồm ít nhất một loại thông tin sau đây: mạng di động mặt đất công cộng (PLMN) ký hiệu nhận dạng (ID), mã vùng theo dõi (TAC), ký hiệu nhận dạng toàn cầu tế bào (CGI), thông tin tần số sóng mang, thông tin băng thông, thông tin truy nhập ngẫu nhiên, thông tin chế độ hoạt động (TDD hoặc FDD), thông tin cấu hình kênh logic tế bào, kênh vật lý tế bào và thông tin cấu hình kênh tín hiệu tế bào, thông tin cấu hình kênh tín hiệu tế bào, thông tin hẹn giờ, độ dài tiền tố tuần hoàn (CP), và thông tin điều khiển công suất.

Thông tin truy nhập tế bào có thể bao gồm ít nhất một phần thông tin được mang trong MIB, SIB1, hoặc/và SIB2 cụ thể trong 3GPP 36.331 (3GPP TS 36.331 V13.0.0 (2015-12)); địa chỉ tải về:

<http://www.3gpp.org/dynareport/36331.htm>), hoặc kết hợp ít nhất các phần của thông tin được mang trong MIB, SIB1, hoặc/và SIB2. Nội dung của giao thức được bao gồm trong sáng chế này, và không được mô tả lại một cách chi tiết.

Khối thông tin hệ thống thứ hai bao gồm thông tin như đo lường.

Sáng chế này không giới hạn sự kết hợp của khối thông tin hệ thống thứ nhất và khối thông tin hệ thống thứ hai để tạo ra một khối thông tin hệ thống, cũng không giới hạn việc tách khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai thành nhiều khối thông tin hệ thống.

Cách thức mà trong đó UE thu thông tin hệ thống theo quy tắc định trước hoặc cách thức được thông báo bởi thiết bị mạng bao gồm nhưng không bị giới hạn bởi các cách thức sau đây.

(1) UE lựa chọn, trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, tài nguyên khả dụng trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai. Trạm gốc cấu hình các thời điểm gửi/thời điểm gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai dựa trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng.

(2) UE lựa chọn, trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, tài nguyên khả dụng thứ nhất trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai.

Chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống có thể là chu kỳ gửi định trước bởi UE hoặc có thể là chu kỳ gửi được thông báo bởi thiết bị mạng, hoặc

chu kỳ gửi được lựa chọn ngẫu nhiên bởi UE có thể được sử dụng như chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống ở đây. Trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, UE lựa chọn tài nguyên khả dụng thứ nhất trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai.

(3) UE có thể lựa chọn, trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, tài nguyên khả dụng gần nhất với tài nguyên gửi định trước của thông tin hệ thống trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai.

(4) UE thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai dựa trên chu kỳ và dịch vị mà được thông báo bởi thiết bị mạng hoặc chu kỳ, dịch vị và khoảng thời gian (hoặc độ dài cửa sổ truyền) mà được thông báo bởi thiết bị mạng.

(5) UE thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/ hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai trong chu kỳ mà trong đó UE thu thông tin hệ thống là bội số chung nhỏ nhất của chu kỳ gửi của thông tin hệ thống và chu kỳ của tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng.

(6) UE lựa chọn, trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, chùm sóng mà bao gồm các tài nguyên gửi/tài nguyên gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai trên tài nguyên miền thời gian khả dụng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai. Ví dụ, chu kỳ gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất là 40 ms, và khối thông tin hệ thống thứ nhất được gửi trong khung con cố định 0; thời gian hoạt động của chùm sóng 1 là trong khung con 0 của chu kỳ 1 (10 ms); thời gian hoạt động của chùm sóng 2 là trong khung con 0 của chu kỳ 2 (10 ms); thời gian hoạt động của chùm sóng 3 là trong khung con 0 của chu kỳ 3 (10 ms); thời gian hoạt động của chùm sóng 4 là trong khung con 0 của chu kỳ 4 (10 ms). Trong trường hợp này, UE thu khối thông tin hệ thống thứ nhất trên chùm sóng 1 trong khung con 0 trong chu kỳ 1 (10 ms), thu khối thông tin hệ thống thứ nhất trên chùm sóng 2 trong khung con 0 trong chu kỳ 2 (10 ms), thu khối thông tin hệ thống thứ nhất trên chùm sóng 3 trong khung con 0 trong chu kỳ 3 (10 ms), và thu khối thông tin hệ thống thứ nhất trên chùm sóng 4 trong khung con 0 trong chu kỳ 4 (10 ms).

Nói cách khác, nếu UE có thể thu nhiều chùm sóng, UE đọc thông tin hệ thống của chùm sóng N trong mỗi chu kỳ chùm sóng dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng N, trong đó N là số thứ tự của những chùm sóng thu được bởi UE. Cụ thể, UE đọc, trong một chu kỳ chùm sóng, thông tin hệ thống của chùm sóng 1 trên tài nguyên gửi của chùm sóng 1, đọc thông tin hệ thống của chùm sóng 2 trên tài nguyên gửi của chùm sóng 2..., và đọc thông tin hệ thống của chùm sóng N trên tài nguyên gửi của chùm sóng N.

Trong giải pháp có thể được thực hiện khác, mà việc UE thu, dựa trên quy tắc định trước hoặc cách thức được thông báo bởi thiết bị mạng, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên bao gồm:

Cách thức 1: Các chu kỳ gửi và các khung con gửi/chu kỳ gửi và khung con gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai là cố định, ví dụ, khối thông tin hệ thống thứ nhất và khối thông tin hệ thống thứ hai vẫn được cấu hình dựa trên cách thức cấu hình trong kỹ thuật đã biết, ví dụ, chu kỳ lập lịch của MIB là 40 ms, và MIB chiếm dụng cố định khung con 0 cho việc gửi, và chu kỳ lập lịch của SIB1 là 80 ms, và SIB1 chiếm dụng cố định khung con 5 cho việc gửi. Trong cách thức cấu hình thông tin hệ thống này, UE có thể chọn để đọc khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai trên chùm sóng mà có tài nguyên khả dụng tại vị trí thời điểm gửi của thông tin hệ thống.

Cách thức 2: Các chu kỳ gửi và các khung con gửi/chu kỳ gửi và khung con gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai được cấu hình dựa trên chu kỳ gửi chùm sóng và khung con gửi chùm sóng. UE lựa chọn chùm sóng và đọc khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai tại vị trí thời điểm tương ứng của chùm sóng được lựa chọn.

Ví dụ, nếu trạm gốc cấu hình thời điểm xuất hiện của chùm sóng 1 như RF1-khung con #0, RF2-khung con #1, RF3-khung con #2, và RF4-khung con #3, thì trạm gốc chọn để gửi MIB trong khung con hoặc ký tự thời gian mà xuất hiện trên chùm sóng 1. Một cách tương ứng, UE thu MIB trong khung con mà trong đó MIB xuất hiện. Một cách tương ứng, trạm gốc còn gửi SIB1 dựa trên khung con hoặc ký tự thời gian mà xuất hiện trên chùm sóng 1. Một cách tương ứng, UE thu SIB1 tại thời điểm khi SIB1 xuất hiện.

FIG.5 là lưu đồ của phương pháp khác thu thông tin hệ thống theo phương án của sáng chế này. Ngoài ra để bước S101 và bước S102 mà được minh họa trong phương pháp thu thông tin hệ thống được thể hiện trên FIG.3, FIG.5 bao gồm bước S103, mà trong đó UE xác định thông tin tài nguyên gửi của khối thông tin hệ thống thứ ba dựa trên thông tin tài nguyên.

Trong cách thức thực hiện có thể được thực hiện, UE xác định thời điểm gửi của khối thông tin hệ thống thứ ba bằng việc thu nhận điểm giao giữa thời gian cửa sổ truyền của khối thông tin hệ thống thứ ba và thời gian quét chùm sóng được chỉ báo bởi thông tin miền thời gian của chùm sóng.

Trong cách thức thực hiện có thể được thực hiện khác, việc UE xác định tài nguyên gửi của khối thông tin hệ thống thứ ba thông qua việc tính toán bao gồm như sau:

UE xác định giá trị trung gian x theo công thức $x=(n-1)*\text{Window Length}$, trong đó n là n trong SI- n , SI tương ứng với khối thông tin hệ thống thứ hai, n là số thứ tự của khối thông tin hệ thống thứ hai, n lớn hơn hoặc bằng 1, và Độ dài Cửa sổ (Window Length) là bội số nguyên của chu kỳ gửi chùm sóng.

UE xác định vị trí khung con của SI- n theo công thức $a=(x+u)\bmod 10$, trong đó giá trị của $x+u$ là trong khoảng $((n-1)*\text{Window Length}, n*\text{Window Length})$.

UE xác định vị trí khung vô tuyến của SI- n theo công thức $\text{SFN mod } T1=\text{Floor}((x+u)/10)$.

Ngoài ra,

$$u-x-\text{beam_periodic}*m=(\text{beam_periodic}/\text{beam_num})*(\text{beam_id}-1).$$

$T1$ là chu kỳ si-Periodicity x_{n-1w} của SI tương ứng, w chỉ báo si-WindowLength, và n là vị trí khung con số thứ tự được lập lịch cho SI trong schedulingInfoList: $x \bmod 10$ bắt đầu từ điểm bắt đầu của SI-window và SI-RNTI được sử dụng để thu liên tục DL-SCH cho tới khi Si-window kết thúc. Các khung con sau đây không bao gồm: khung con 5 trong khung vô tuyến, trong đó $\text{SFN mod } 20$; khung con MBSFN bất kỳ; hoặc khung con đường lên bất kỳ trong TDD.

Vẫn trong cách thức thực hiện có thể được thực hiện khác, UE xác định giá trị trung gian x theo công thức $x=(n-1)*\text{Độ dài Cửa sổ}$, trong đó n là n trong

SI-n, và n lớn hơn hoặc bằng 1.

Sau khi xác định x, UE cần xác định các vị trí của khung vô tuyến và khung con mà từ SI-n bắt đầu. Thuật toán cụ thể như sau:

vị trí khung con: $a = x \bmod 10$; và

vị trí khung vô tuyến, cụ thể là, số khung: $\text{SFN} \bmod T2 = \text{Floor}(x/10)$

T2 là bội số chung nhỏ nhất của chu kỳ của số truyền và chu kỳ gửi chùm sóng.

Độ dài cửa sổ (Window Length) là giá trị tuyệt đối. Khoảng giá trị là [1, 2, 5, 10, 15, 20, 40], và bộ phận là khung con và được chỉ ra trong SIB1.

T1 là chu kỳ si-Periodicity $x_n - 1w$ của SI tương ứng, w chỉ báo si-WindowLength, và n là vị trí khung con số thứ tự được lập lịch cho SI trong schedulingInfoList: $x \bmod 10$ bắt đầu từ điểm bắt đầu của SI-window và SI-RNTI được sử dụng để thu một cách liên tục DL-SCH cho tới khi Si-window kết thúc. Các khung con sau đây không bao gồm: khung con 5 trong khung vô tuyến, trong đó $\text{SFN} \bmod 20$; khung con MBSFN bất kỳ; hoặc khung con đường lên bất kỳ trong TDD.

Trong phương án này của sáng chế, khi UE đồng thời thu nhiều chùm sóng, UE đọc thông tin hệ thống của chùm sóng N trong chu kỳ chùm sóng thứ N dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng N, trong đó N là số thứ tự của nhiều chùm sóng được thu đồng thời bởi UE. Cụ thể, UE đọc thông tin hệ thống của chùm sóng 1 trong chu kỳ chùm sóng thứ nhất dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng 1; UE đọc thông tin hệ thống của chùm sóng 2 trong chu kỳ chùm sóng thứ hai dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng 2..., và UE đọc thông tin hệ thống của chùm sóng N trong chu kỳ chùm sóng thứ N dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng N.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, khi UE thu nhiều chùm sóng, UE lựa chọn, trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, chùm sóng mà bao gồm tập con hoặc tất cả các tài nguyên gửi của số truyền của khối thông tin hệ thống thứ ba trên tài nguyên miễn thời gian khả dụng để thu khối thông tin hệ thống thứ ba. Ví dụ, chu kỳ truyền của khối thông tin hệ thống thứ ba là 160 ms, độ dài cửa sổ truyền là 5 ms, và khối thông tin hệ thống thứ ba bắt đầu được

gửi trong khung con 1 của khung vô tuyến thứ nhất trong mỗi chu kỳ; thời gian hoạt động của chùm sóng 1 là trong khung con 1 của khung vô tuyến thứ nhất trong mỗi chu kỳ; thời gian hoạt động của chùm sóng 2 là trong khung con 2 của khung vô tuyến thứ nhất trong mỗi chu kỳ; thời gian hoạt động của chùm sóng 3 là trong khung con 3 của khung vô tuyến thứ nhất trong mỗi chu kỳ; thời gian hoạt động của chùm sóng 4 là trong khung con 4 của khung vô tuyến thứ nhất trong mỗi chu kỳ; thời gian hoạt động của chùm sóng 5 là trong khung con 5 của khung vô tuyến thứ nhất trong mỗi chu kỳ. Trong trường hợp này, UE thu khối thông tin hệ thống thứ ba trên chùm sóng 1 trong khung con 1 của khung vô tuyến thứ nhất trong mỗi chu kỳ, thu khối thông tin hệ thống thứ ba trên chùm sóng 2 trong khung con 2 của khung vô tuyến thứ nhất trong mỗi chu kỳ, thu khối thông tin hệ thống thứ ba trên chùm sóng 3 trong khung con 3 của khung vô tuyến thứ nhất trong mỗi chu kỳ, thu khối thông tin hệ thống thứ ba trên chùm sóng 4 trong khung con 4 của khung vô tuyến thứ nhất trong mỗi chu kỳ, và thu khối thông tin hệ thống thứ ba trên chùm sóng 5 trong khung con 5 của khung vô tuyến thứ nhất của mỗi chu kỳ.

Giải pháp trong phương án này của sáng chế có thể còn bao gồm bước S104: UE thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống.

Sau khi thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống, UE có thể thu nhận lại tất cả hoặc một phần thông tin tài nguyên dựa trên bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống.

Trong bước thu bản tin chỉ báo cập nhập hệ thống bởi UE, điểm mấu chốt là để xác định thời điểm thu để thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống. Khi xác định thời điểm thu để thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống, UE cần xem xét thời điểm gửi chùm sóng, để đảm bảo rằng thời điểm thu để thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống được căn với thời điểm gửi chùm sóng.

Cách thức mà trong đó UE đảm bảo rằng thời điểm thu của bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống được căn với thời điểm gửi chùm sóng bao gồm nhưng không bị giới hạn bởi các cách thức sau đây.

Cách thức 1: Sau khi UE xác định vị trí thời điểm gửi của bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống, UE đọc bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống trên chùm sóng mà có tài nguyên khả dụng tại vị trí thời điểm tương ứng.

Ví dụ, bản tin tìm gọi được sử dụng làm ví dụ. UE có thể thu bản tin tìm gọi chỉ trong khung con được chỉ định (PO) của khung vô tuyến được chỉ định (PF), nhưng thông tin về thời điểm chùm sóng cần phải được bổ sung vào việc tính toán của PF và PO.

Dựa trên cơ chế tìm gọi LTE, UE có thể thu bản tin tìm gọi chỉ trong khung con cố định (PO) của khung vô tuyến được chỉ định (PF). Ví dụ, đối với hệ thống TDD, UE thu bản tin tìm gọi trong khung con trong các khung con 0, 1, 5, và 6 của khung vô tuyến trong chu kỳ tìm gọi, và sau đó thu nhận nội dung của bản tin tìm gọi, UE cập nhật bản tin hệ thống hoặc khởi đầu dịch vụ. Cụ thể, phương pháp tính toán của PF và PO như sau:

Công thức tính toán PF: $SFN \bmod T = (T \div N) * (UE_ID \bmod N) \quad (1);$

và

i_s chỉ số được sử dụng để chỉ báo vị trí PO: $i_s = \text{Floor}(UE_ID/N) \bmod N_s \quad (2)$

Các vị trí tương ứng của PO và i_s là như sau:

FDD: như được thể hiện trong Bảng 6 (khi $N_s=1$, $i_s = \text{Floor}(UE_ID/N) \bmod N_s$, trong đó i_s bằng 0):

Bảng 6 Bảng thể hiện quan hệ tương quan giữa PO và i_s

N_s	PO khi $i_s=0$	PO khi $i_s=1$	PO khi $i_s=2$	PO khi $i_s=3$
1	9	N/A	N/A	N/A
2	4	9	N/A	N/A
4	0	4	5	9

TDD: như được thể hiện trong Bảng 7 (tất cả các cấu hình UL/DL):

Bảng 7 Bảng thể hiện quan hệ tương quan giữa PO và i_s

N_s	PO khi $i_s=0$	PO khi $i_s=1$	PO khi $i_s=2$	PO khi $i_s=3$
1	0	N/A	N/A	N/A
2	0	5	N/A	N/A
4	0	1	5	6

$N_s = \max(1, nB/T)$, $nB=4T, 2T, T, T/2, T/4, T/8, T/16, T/32$, N : min(T, nB), T là chu kỳ DRX của UE, và UE_ID là ký hiệu nhận dạng chế độ IMSI 1024 của UE. nB và T có thể được gửi tới UE bằng cách sử dụng bảng tin quảng

bá.

Sau khi UE xác định vị trí thời điểm gửi của bản tin tìm gọi theo các công thức nêu trên (1) và (2), UE chọn để đọc bản tin tìm gọi trên chùm sóng mà có tài nguyên khả dụng tại thời điểm tương ứng.

Cách thức 2: Khi thời điểm gửi của bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống được cấu hình dựa trên chu kỳ gửi chùm sóng và khung con gửi chùm sóng, UE đọc bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống tại vị trí thời điểm tương ứng của chùm sóng được lựa chọn.

Sau khi xác định vị trí thời điểm gửi của bản tin tìm gọi theo các công thức nêu trên (1) và (2), UE đọc bản tin tìm gọi trên tài nguyên giao nhau của thời điểm gửi của bản tin tìm gọi và thời điểm được sử dụng bởi chùm sóng.

Cách thức 3: Sau khi xác định vị trí thời điểm gửi của bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống, UE đọc bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống trên tài nguyên giao nhau của thời điểm gửi bản tin chỉ báo cập nhập và thời điểm gửi chùm sóng.

Bản tin tìm gọi vẫn được sử dụng làm ví dụ. Vị trí thời điểm gửi của bản tin tìm gọi được cấu hình dựa trên chu kỳ gửi chùm sóng và khung con gửi chùm sóng, và UE đọc bản tin tìm gọi tại thời điểm tương ứng của chùm sóng được lựa chọn.

Cách thức 4: Chu kỳ thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống bởi UE là bội số chung nhỏ nhất của chu kỳ gửi của bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống và chu kỳ gửi chùm sóng, và vị trí khung con để thu bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống bởi UE được cấu hình dựa trên vị trí khung con gửi chùm sóng.

Bản tin tìm gọi vẫn được sử dụng làm ví dụ. Chu kỳ thu bản tin tìm gọi bởi UE là bội số chung nhỏ nhất của chu kỳ tìm gọi được tính toán bằng cách sử dụng các công thức nêu trên (1) và công thức (2) và chu kỳ gửi chùm sóng, và khung con tìm gọi được cấu hình dựa trên khung con gửi chùm sóng.

Ví dụ, đối với hệ thống TDD, UE thu bản tin tìm gọi trong khung con trong các khung con 0, 1, 5, và 6 trong khung vô tuyến trong chu kỳ tìm gọi, và sau đó thu nhận nội dung của bản tin tìm gọi, UE cập nhập bản tin hệ thống. Cụ thể, phương pháp tính toán của PF và PO như sau:

Công thức tính toán PF: $\text{SFN mod } T = (T \text{ div } N) * (\text{UE_ID mod } N)$ (1)

i_s chỉ số được sử dụng để chỉ báo vị trí PO: $i_s = \text{Floor}(\text{UE_ID}/N) \text{ mod } N_s$ (2)

T_1 bằng bội số chung nhỏ nhất (T , beam_periodic).

Các vị trí tương ứng của PO và i_s được thể hiện trong Bảng 8:

Bảng 8 Bảng thể hiện quan hệ tương quan giữa PO và i_s

N_s	PO khi $i_s=0$	PO khi $i_s=1$	PO khi $i_s=2$	PO khi $i_s=3$
1	x	N/A	N/A	N/A
2	x	y	N/A	N/A
4	x	y	m	n

$N_s = \max(1, nB/T)$, $nB = 4T, 2T, T, T/2, T/4, T/8, T/16, T/32$, N : min (T , nB), T là chu kỳ DRX của UE, và UE_ID là ký hiệu nhận dạng chế độ IMSI 1024 của UE. nB và T có thể được gửi tới UE bằng cách sử dụng bảng tin quảng bá. x , y , m , và n là các số bất kỳ từ 0 đến 9, và được chọn trong thời điểm truyền chùm sóng.

Trên đây mô tả giải pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế chủ yếu từ góc độ tương tác giữa các phần tử mạng. Có thể được hiểu rằng, để đạt được các chức năng nêu trên, mỗi phần tử mạng, như UE, trạm gốc, hoặc thực thể mạng lõi bao gồm cấu trúc phần cứng tương ứng và/hoặc mô đun phần mềm để thực hiện mỗi chức năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng nhận ra rằng, trong sự kết hợp của các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, các bộ phận và các bước thuật toán có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Việc chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hay là phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng và các điều kiện thiết kế cụ thể của các giải pháp kỹ thuật. Chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng sẽ không được xem rằng cách thức thực hiện này vượt quá phạm vi của sáng chế.

FIG.6 là lưu đồ của phương pháp gửi thông tin hệ thống theo phương án của sáng chế, và phương pháp bao gồm:

S201: Thiết bị mạng cấp phát tài nguyên tới chùm sóng.

S202: Thiết bị mạng cung cấp, cho thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên của tài nguyên được cấp phát tới chùm sóng.

Một cách tùy chọn, thông tin tài nguyên bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: thông tin miền tần số, thông tin miền thời gian, thông tin miền mã hóa, và thông tin miền không gian.

Một cách tùy chọn, thông tin miền tần số bao gồm một hoặc nhiều sau đây: thông tin tần số, thông tin sóng mang, thông tin khối tài nguyên vô tuyến, và thông tin sóng mang con.

Một cách tùy chọn, thông tin miền thời gian là thông tin thời gian tuyệt đối, hoặc thông tin miền thời gian bao gồm chu kỳ và dịch vị.

Một cách tùy chọn, thông tin miền thời gian có mức độ chi tiết gồm khung vô tuyến, khung con, ký tự thời gian, và/hoặc TTI.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng đề xuất thông tin xác định chùm sóng cho thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối xác định thông tin tài nguyên dựa trên thông tin xác định chùm sóng, trong đó thông tin xác định chùm sóng bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: thông tin về tổng số các chùm sóng của trạm gốc, thông tin về các chùm sóng song song mà xuất hiện đồng thời, và tín hiệu thu được để nhận dạng chùm sóng.

Một cách tùy chọn, tín hiệu được sử dụng để nhận dạng chùm sóng bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: tín hiệu tham chiếu chùm sóng, tín hiệu khám phá chùm sóng, và ký hiệu nhận dạng chùm sóng.

Một cách tùy chọn, việc thiết bị mạng cung cấp, cho thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên của tài nguyên được cấp phát tới chùm sóng bao gồm: bổ sung, bởi thiết bị mạng, thông tin chùm sóng tới chuỗi đồng bộ, sao cho thiết bị đầu cuối xác định thông tin tài nguyên dựa trên thông tin chùm sóng trong chuỗi đồng bộ; hoặc cung cấp, bởi thiết bị mạng, mặt nạ của tín hiệu khám phá chùm sóng hoặc báo hiệu cho thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối xác định thông tin tài nguyên bằng cách vượt qua các mặt nạ.

Một cách tùy chọn, thông tin tài nguyên bao gồm thông tin tài nguyên gửi chùm sóng và/hoặc thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống.

Một cách tùy chọn, thông tin tài nguyên gửi của thông tin hệ thống bao gồm thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ nhất và

thông tin tài nguyên gửi của ít nhất một khối thông tin hệ thống thứ hai.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn bao gồm: thông báo, bởi thiết bị mạng, tới thiết bị đầu cuối về cách thức thu của thông tin hệ thống, sao cho thiết bị đầu cuối thu, dựa trên thông báo của thiết bị mạng, thông tin hệ thống trên tập con hoặc toàn bộ tập hợp các tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên gửi chùm sóng.

Một cách tùy chọn, bước thông báo, bởi thiết bị mạng, tới thiết bị đầu cuối của cách thức thu của thông tin hệ thống: lựa chọn, trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, tài nguyên khả dụng thứ nhất trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai; hoặc lựa chọn, trong chu kỳ gửi cụ thể của thông tin hệ thống, tài nguyên khả dụng gần nhất với tài nguyên gửi định trước của thông tin hệ thống trên tài nguyên miền thời gian của chùm sóng để thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai; hoặc thu khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai dựa trên chu kỳ và dịch vị mà được thông báo bởi thiết bị mạng; hoặc chu kỳ thu của thông tin hệ thống là bội số chung nhỏ nhất của chu kỳ gửi của thông tin hệ thống và chu kỳ của tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng.

Một cách tùy chọn, bước thông báo, bởi thiết bị mạng, tới thiết bị đầu cuối về cách thức thu của thông tin hệ thống bao gồm: khi các chu kỳ gửi và các khung con gửi/chu kỳ gửi và khung con gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai là cố định, lựa chọn chùm sóng mà có tài nguyên khả dụng tại thời điểm tương ứng, và đọc khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai trên chùm sóng; hoặc khi các chu kỳ gửi và các khung con gửi/chu kỳ gửi và khung con gửi của khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai được cấu hình dựa trên chu kỳ gửi chùm sóng và khung con gửi chùm sóng, lựa chọn chùm sóng, và đọc khối thông tin hệ thống thứ nhất và/hoặc khối thông tin hệ thống thứ hai tại thời điểm cố định của chùm sóng được lựa chọn.

Một cách tùy chọn, bước thông báo, bởi thiết bị mạng, tới thiết bị đầu cuối về cách thức thu của thông tin hệ thống bao gồm: khi thiết bị đầu cuối đồng thời thu nhiều chùm sóng, đọc thông tin hệ thống của chùm sóng N trong chu kỳ chùm sóng thứ N dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng N,

trong đó N là số thứ tự của nhiều chùm sóng đồng thời được thu bởi thiết bị đầu cuối; hoặc khi thiết bị đầu cuối thu đồng thời nhiều chùm sóng, đọc thông tin hệ thống của chùm sóng N trong mỗi chu kỳ chùm sóng dựa trên thông tin tài nguyên được sử dụng bởi chùm sóng N , trong đó N là số thứ tự của nhiều chùm sóng thu được đồng thời bởi thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn bao gồm: gửi bản tin chỉ báo cập nhập thông tin hệ thống tới thiết bị đầu cuối.

FIG.7 là sơ đồ giản lược của cấu trúc thiết kế có thể thực hiện được của UE liên quan đến các phương án nêu trên. UE bao gồm bộ truyền 301, bộ thu 302, bộ điều khiển/bộ xử lý 303, bộ nhớ 304, và bộ xử lý modem 305.

Bộ truyền 301 thực hiện việc điều chỉnh (như chuyển đổi tương tự, lọc, khuếch đại, và chuyển đổi lên) trên mẫu đầu ra và tạo ra tín hiệu đường lên. Tín hiệu đường lên được truyền tới trạm gốc trong phương án nêu trên bởi anten. Trong đường xuống, anten thu tín hiệu đường xuống được truyền bởi trạm gốc trong phương án nêu trên. Bộ thu 302 thực hiện việc điều chỉnh (như là lọc, khuếch đại, chuyển đổi xuống, và số hóa) trên tín hiệu thu được từ anten và cung cấp mẫu đầu vào. Trong bộ xử lý modem 305, bộ mã hóa 306 thu dữ liệu dịch vụ và bản tin tín hiệu mà cần được gửi trong đường lên, và thực hiện việc xử lý (như định dạng, mã hóa, và ghép xen) trên dữ liệu dịch vụ và bản tin tín hiệu. Bộ điều biến 307 còn thực hiện việc xử lý (như ánh xạ ký hiệu và điều biến) trên dữ liệu dịch vụ và bản tin tín hiệu mà được mã hóa và cung cấp mẫu đầu vào. Bộ giải điều biến 309 thực hiện việc xử lý (như giải điều biến) trên mẫu đầu vào và cung cấp ước tính ký tự. Bộ giải mã 308 thực hiện việc xử lý (như giải ghép xen và giải mã) trên ước tính ký tự và cung cấp dữ liệu được giải mã và bản tin tín hiệu để gửi đến UE. Bộ mã hóa 306, bộ điều biến 307, bộ giải điều biến 309, và bộ giải mã 308 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý modem tích hợp 305. Các bộ phận thực hiện việc xử lý dựa trên kỹ thuật truy nhập vô tuyến (như kỹ thuật truy nhập trong LTE hoặc hệ thống cải tiến khác) được sử dụng bởi mạng truy nhập vô tuyến.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 303 điều khiển và quản lý hoạt động của UE, và có cấu trúc để thực hiện việc xử lý được thực hiện bởi UE trong phương án nêu trên, ví dụ, có cấu trúc để điều khiển UE nhằm xác định thông tin tài nguyên và/hoặc có cấu trúc để điều khiển bước xử lý khác của kỹ thuật được mô tả trong

sáng chế này. Như ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 303 có cấu trúc để hỗ trợ UE trong việc thực hiện bước xử lý 101 trong FIG.3 và các bước xử lý 101 và 103 trong FIG.5.

FIG.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng liên quan đến các phương án nêu trên. Như được thể hiện trên FIG.8, thiết bị mạng bao gồm bộ truyền/bộ thu 401, bộ điều khiển/bộ xử lý 402, bộ nhớ 403, và bộ truyền thông 404. Bộ truyền/bộ thu 401 có cấu trúc để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thu/truyền thông tin từ/tới UE trong phương án nêu trên, và hỗ trợ UE trong việc thực hiện truyền thông vô tuyến với UE khác. Bộ điều khiển/bộ xử lý 402 thực hiện các chức năng khác nhau được sử dụng để truyền thông với UE. Trong đường lên, tín hiệu đường lên từ UE thu được bằng anten, được giải điều biến bởi bộ thu 401, và còn được xử lý bởi bộ điều khiển/bộ xử lý 402, để khôi phục dữ liệu dịch vụ và thông tin báo hiệu mà được gửi bởi UE. Trong đường xuống, dữ liệu dịch vụ và bản tin tín hiệu được xử lý bởi bộ điều khiển/bộ xử lý 402, và được giải điều biến bởi bộ truyền 401 để tạo ra tín hiệu đường xuống, và tín hiệu đường lên được truyền bởi anten UE. Bộ điều khiển/bộ xử lý 402 còn thực hiện quá trình xử lý liên quan tới thiết bị mạng trong FIG.6 và/hoặc có cấu trúc để thực hiện bước xử lý của kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này. Bộ nhớ 403 có cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị mạng. Bộ truyền thông 404 có cấu trúc để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc truyền thông với thực thể mạng khác. Ví dụ, bộ truyền thông 404 có cấu trúc để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc truyền thông với thực thể mạng truyền thông khác được thể hiện trên FIG.2, như MME, SGW, và/hoặc PGW trong mạng lõi EPC.

Có thể được hiểu rằng FIG.8 chỉ thể hiện thiết kế giản lược của thiết bị mạng. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị mạng có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các bộ truyền, các bộ thu, các bộ xử lý, các bộ điều khiển, các bộ nhớ, các bộ truyền thông, và loại tương tự, và tất cả các thiết bị mạng mà có thể thực hiện sáng chế này nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Bộ điều khiển/bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện các chức năng của thiết bị mạng nêu trên và UE trong sáng chế có thể là bộ xử lý trung tâm (CPU - central processing unit), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - application-specific integrated circuit), mảng cổng lập trình dạng trường (FPGA - field

programmable gate array) hoặc thiết bị logic lập trường khác, thiết bị logic bóng bán dẫn, cấu tạo phần cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của nó. Bộ điều khiển/bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic ví dụ, các môđun, và các mạch được mô tả có viện dẫn tới nội dung được bộc lộ trong sáng chế này. Ngoài ra, bộ xử lý có thể là kết hợp thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc kết hợp của DSP và bộ vi xử lý.

Phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả viện dẫn tới nội dung được bộc lộ trong sáng chế này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý bằng cách thực thi lệnh phần mềm. Lệnh phần mềm có thể được tạo ra bởi môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được bố trí trong bộ nhớ RAM, bộ nhớ chớp, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EPROM, bộ nhớ EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng tháo rời, CD-ROM, hoặc dạng phương tiện lưu trữ đã biết khác. Ví dụ, phương tiện lưu trữ được ghép nối với bộ xử lý, để bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ hoặc ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Rõ ràng, phương tiện lưu trữ có thể là bộ phận của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể được bố trí trong ASIC. Ngoài ra, the ASIC có thể được bố trí trong thiết bị người dùng. Rõ ràng, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể tồn tại trong thiết bị người dùng như là các cấu tạo riêng biệt.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận ra rằng trong một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, vi chương trình, hoặc bất kỳ kết hợp nào. Khi sáng chế được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính hoặc được truyền như là một hoặc nhiều chỉ dẫn hoặc mã trong vật ghi đọc được được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông, trong đó phương tiện truyền bao gồm phương tiện bất kỳ mà cho phép chương trình máy tính được truyền từ nơi này tới nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy nhập được đối với máy tính đa năng hoặc chuyên dụng. Các mục tiêu, các giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả có ích của sáng chế còn được mô tả chi tiết trong các phương án cụ thể nêu trên. Cần hiểu rằng các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án cụ thể của sáng chế, nhưng không chỉ giới hạn ở phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ sửa đổi, thay thế hoặc cải tiến tương

đương được thực hiện theo nguyên lý của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu thông tin hệ thống, bao gồm các bước:

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin xác định chùm sóng, trong đó thông tin xác định chùm sóng này bao gồm tín hiệu tham chiếu chùm sóng;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên dựa trên thông tin xác định chùm sóng, trong đó thông tin tài nguyên này chỉ báo tài nguyên dùng để thu thông tin hệ thống, và trong đó xác định thông tin tài nguyên dựa trên thông tin xác định chùm sóng bao gồm xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên dựa trên tương quan giữa tín hiệu có thể sử dụng để nhận dạng chùm sóng và thông tin tài nguyên; và

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên, trong đó thiết bị đầu cuối này sử dụng một chùm sóng để thu thông tin hệ thống trên tài nguyên.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin xác định chùm sóng bao gồm:

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin xác định chùm sóng từ thiết bị mạng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin xác định chùm sóng còn bao gồm:

tín hiệu nhận dạng chùm sóng tương ứng với chùm sóng.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tài nguyên bao gồm:

quét chùm sóng bởi thiết bị đầu cuối; và

tách khối thông tin chính (MIB - master information block), bởi thiết bị đầu cuối, từ chùm sóng, trong đó thông tin thời gian được mang trong MIB.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin hệ thống bao gồm ít nhất một trong số khối thông tin hệ thống (SIB - thông tin hệ thống block), hoặc khối thông tin chính (MIB).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số thông tin miền tần số, thông tin miền thời gian, thông tin miền mã, hoặc

thông tin miền không gian.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó, thông tin tài nguyên bao gồm thông tin miền thời gian, và trong đó ít nhất một trong số:

thông tin miền thời gian là thông tin thời gian tuyệt đối;

thông tin miền thời gian bao gồm chu kỳ và dịch vị;

thông tin miền thời gian bao gồm chu kỳ, dịch vị, và khoảng thời gian; hoặc

thông tin miền thời gian có mức độ chi tiết của ít nhất một trong số khung vô tuyến, khung con, ký tự thời gian, hoặc khoảng thời gian truyền (TTI - transmission time interval).

8. Phương pháp gửi thông hệ thống, bao gồm các bước:

cấp phát, bởi thiết bị mạng, tài nguyên tới chùm sóng, trong đó tài nguyên này được sử dụng để gửi thông tin hệ thống;

gửi, bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, thông tin xác định chùm sóng, trong đó thông tin xác định chùm sóng này bao gồm tín hiệu tham chiếu chùm sóng, trong đó thông tin xác định chùm sóng được sử dụng để xác định thông tin tài nguyên, trong đó thông tin tài nguyên chỉ báo tài nguyên, và trong đó xác định thông tin tài nguyên bao gồm xác định thông tin tài nguyên dựa trên tương quan giữa tín hiệu có thể sử dụng để nhận dạng chùm sóng và thông tin tài nguyên; và

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin hệ thống tới thiết bị đầu cuối trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin xác định chùm sóng còn bao gồm tín hiệu nhận dạng chùm sóng tương ứng với chùm sóng.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin hệ thống bao gồm ít nhất một trong số khối thông tin hệ thống (SIB), hoặc khối thông tin chính (MIB).

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số thông tin miền tần số, thông tin miền thời gian, thông tin miền mã, hoặc thông tin miền không gian.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó, thông tin tài nguyên bao gồm thông tin

miền thời gian, và trong đó ít nhất một trong số:

thông tin miền thời gian là thông tin thời gian tuyệt đối;

thông tin miền thời gian bao gồm chu kỳ và dịch vị;

thông tin miền thời gian bao gồm chu kỳ, dịch vị, và khoảng thời gian;
hoặc

thông tin miền thời gian có mức độ chi tiết của ít nhất một trong số khung vô tuyến, khung con, ký tự thời gian, hoặc khoảng thời gian truyền (TTI).

13. Thiết bị đầu cuối, bao gồm:

bộ thu;

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình sẽ được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình này bao gồm các lệnh để:

thu nhận thông tin xác định chùm sóng, trong đó thông tin xác định chùm sóng này bao gồm tín hiệu tham chiếu chùm sóng;

xác định thông tin tài nguyên dựa trên thông tin xác định chùm sóng, trong đó thông tin tài nguyên này chỉ báo tài nguyên dùng để thu thông tin hệ thống, và trong đó xác định thông tin tài nguyên dựa trên thông tin xác định chùm sóng bao gồm xác định thông tin tài nguyên dựa trên tương quan giữa tín hiệu có thể sử dụng để nhận dạng chùm sóng và thông tin tài nguyên; và

thu, bằng cách sử dụng bộ thu, thông tin hệ thống trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên, trong đó thiết bị đầu cuối sử dụng một chùm sóng để thu thông tin hệ thống trên tài nguyên.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 13, trong đó các lệnh để thu nhận thông tin xác định chùm sóng bao gồm các lệnh để thu nhận thông tin xác định chùm sóng từ thiết bị mạng bằng cách sử dụng bộ thu.

15. Thiết bị đầu cuối theo điểm 13, trong đó thông tin xác định chùm sóng còn bao gồm:

tín hiệu nhận dạng chùm sóng tương ứng với chùm sóng.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm 13, trong đó các lệnh để xác định thông tin tài nguyên bao gồm các lệnh để quét chùm sóng và tách khỏi thông tin chính (MIB)

từ chùm sóng, trong đó thông tin thời gian được mang trong MIB.

17. Thiết bị mạng, bao gồm:

bộ truyền;

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình sẽ được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình này bao gồm các lệnh để:

cấp phát tài nguyên tới chùm sóng, trong đó tài nguyên được sử dụng để gửi thông tin hệ thống;

gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin xác định chùm sóng, trong đó thông tin xác định chùm sóng này bao gồm tín hiệu tham chiếu chùm sóng, trong đó thông tin xác định chùm sóng được sử dụng để xác định thông tin tài nguyên, trong đó thông tin tài nguyên chỉ báo tài nguyên, và trong đó xác định thông tin tài nguyên bao gồm xác định thông tin tài nguyên dựa trên tương quan giữa tín hiệu có thể sử dụng để nhận dạng chùm sóng và thông tin tài nguyên; và

khiến bộ truyền gửi thông tin hệ thống tới thiết bị đầu cuối trên tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên.

18. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, bao gồm lệnh, trong đó khi lệnh này chạy trên máy tính, máy tính này có thể thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

19. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, bao gồm lệnh, trong đó khi lệnh này chạy trên máy tính, máy tính này có thể để thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12.

1/4

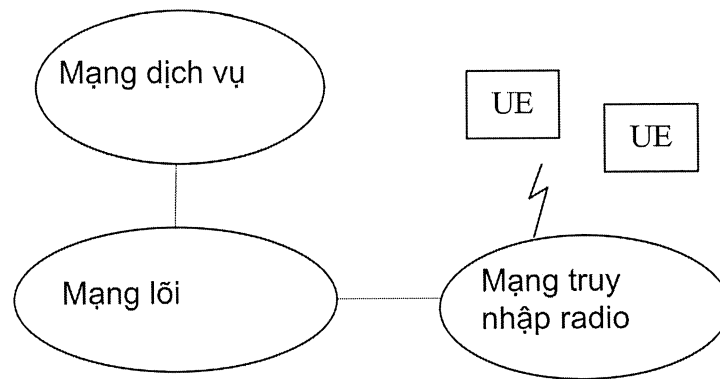


FIG. 1

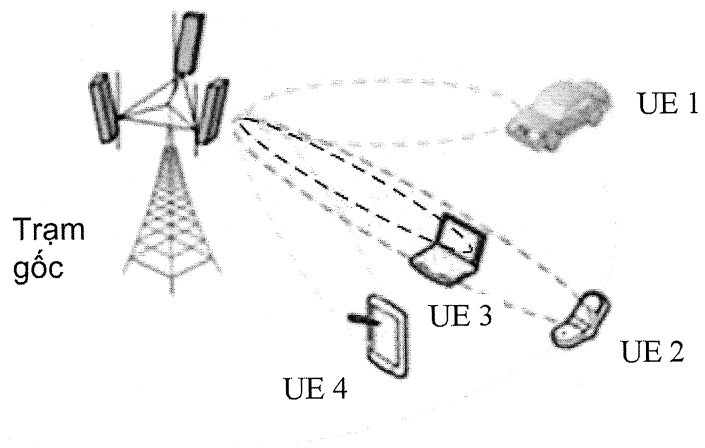


FIG. 2

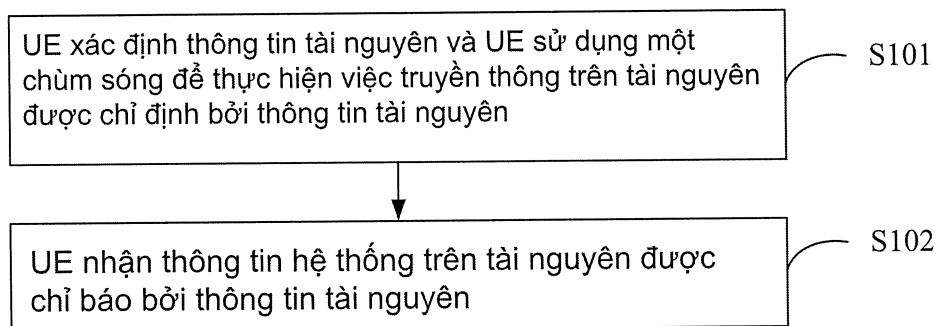


FIG. 3

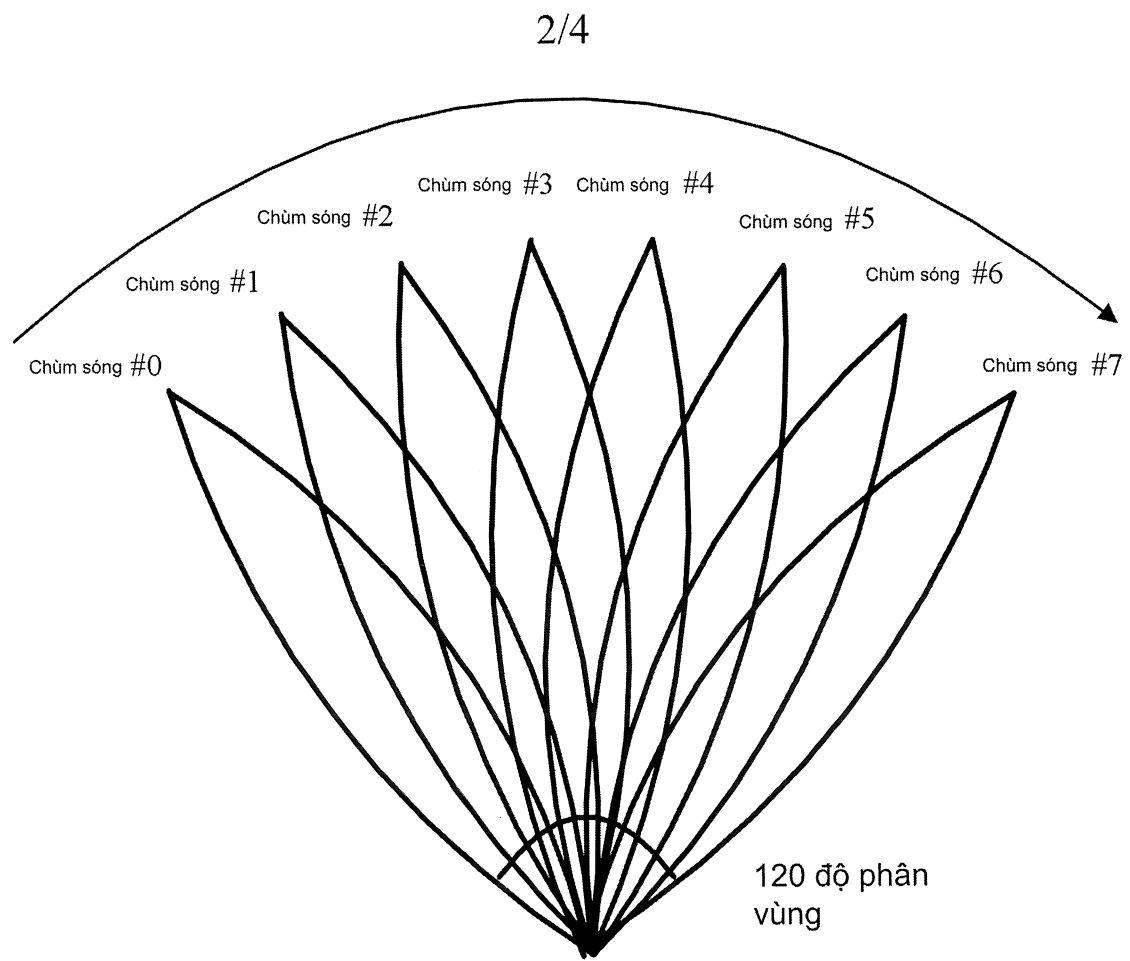


FIG. 4

3/4

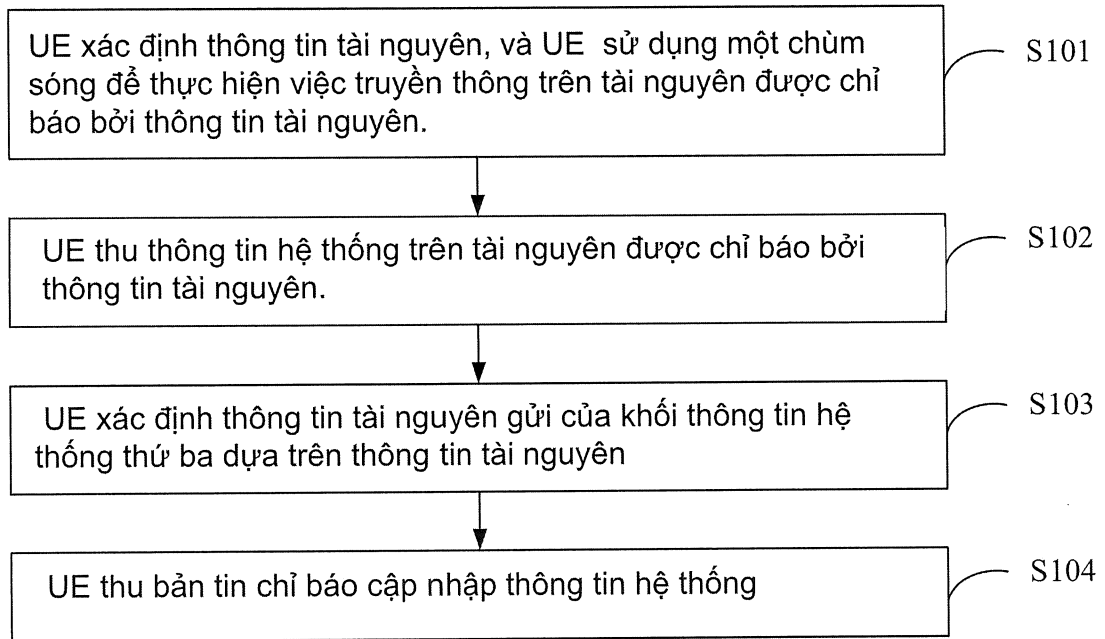


FIG. 5

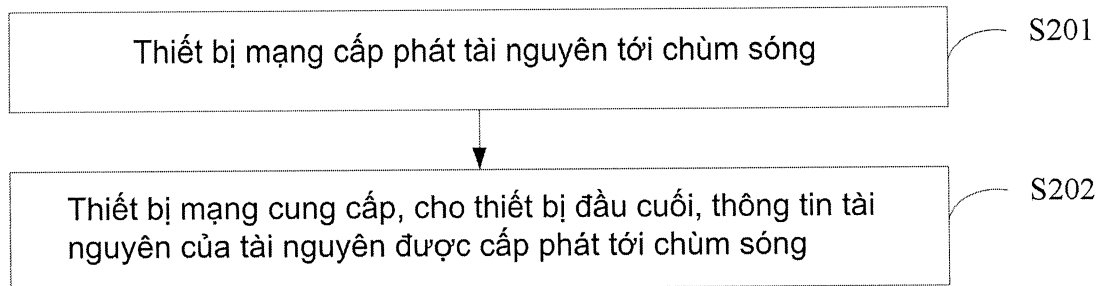


FIG. 6

4/4

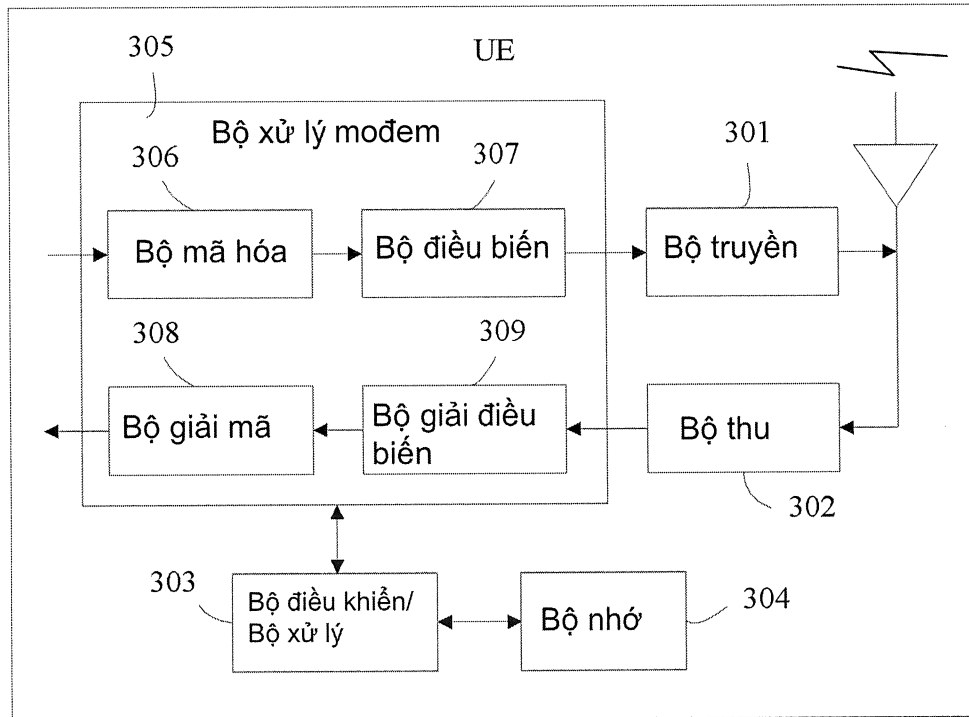


FIG. 7

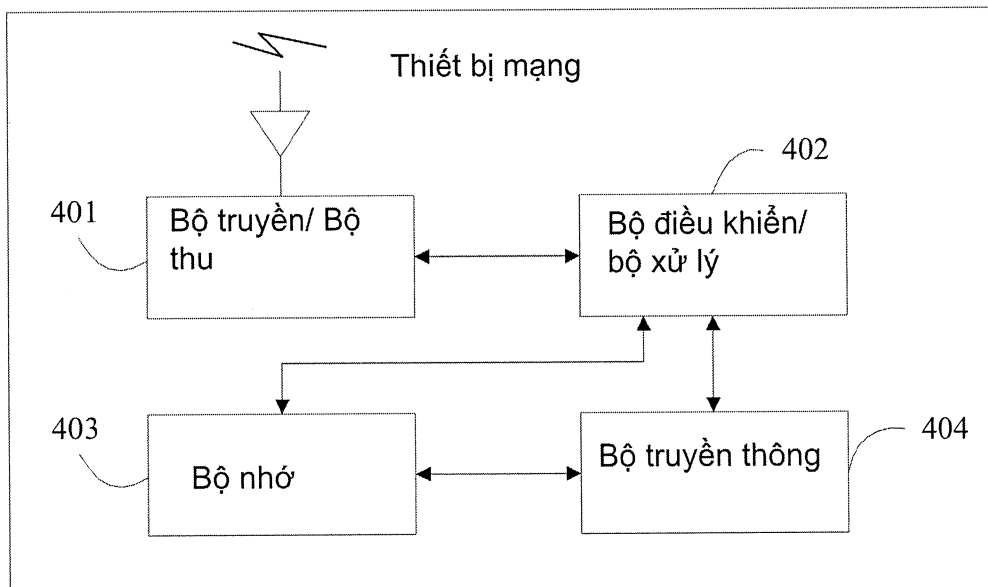


FIG. 8