



(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)



1-0038214

(51)⁷ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2019-00101

(22) 22/06/2017

(86) PCT/CN2017/089562 22/06/2017

(87) WO/2017/220003 28/12/2017

(30) 201610473937.X 25/06/2016 CN

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/04/2019 373A

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

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

(72) CHENG, Yan (CN); XUE, Lixia (CN).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) PHƯƠNG PHÁP GỬI THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN, PHƯƠNG PHÁP NHẬN THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN, THIẾT BỊ MẠNG, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ GỬI THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN, THIẾT BỊ NHẬN THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin điều khiển. Phương pháp này bao gồm: xác định, bởi thiết bị mạng, nhóm phân tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển, trong đó nhóm phân tử tài nguyên này bao gồm phân tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phân tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu, và tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phân tử tài nguyên này; và gửi, bởi thiết bị mạng này, thông tin điều khiển đường xuống này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này. Theo giải pháp nêu trên, kênh điều khiển để truyền đi nhóm phân tử tài nguyên được bố trí trong hệ thống truyền thông không dây, và thiết bị mạng này có thể gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối dựa trên nhóm phân tử tài nguyên này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này. Nhóm phân tử tài nguyên này mang thông tin điều khiển đường xuống này và tín hiệu tham chiếu để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống này. Sáng chế còn đề xuất phương pháp nhận thông tin điều khiển, thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối, thiết bị gửi thông tin điều khiển, thiết bị nhận thông tin điều khiển và vật ghi đọc được bằng máy tính.

S201:

Thiết bị mạng xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển

S202:

Thiết bị mạng này gửi thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng kênh điều khiển này

S203:

Thiết bị đầu cuối xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này

S204:

Thiết bị đầu cuối này nhận thông tin điều khiển đường xuống này trên kênh điều khiển này dựa trên nhóm phần tử tài nguyên này

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể là đến công nghệ gửi thông tin điều khiển, công nghệ nhận thông tin điều khiển và thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối tương ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự phát triển của hệ thống truyền thông đã được tập trung vào việc hỗ trợ hiệu suất hệ thống cao hơn, để hỗ trợ nhiều dịch vụ khác nhau, nhiều tình huống triển khai khác nhau, và nhiều phổ băng tần khác nhau. Các dịch vụ khác nhau này bao gồm dịch vụ băng rộng di động tăng cường (enhanced Mobile Broadband - eMBB), dịch vụ truyền thông loại máy (Machine Type Communications - MTC), dịch vụ truyền thông có độ trễ thấp và độ tin cậy siêu cao (Ultra-Reliable and Low Latency Communications - URLLC), dịch vụ phát đa hướng quảng bá đa phương tiện (Multimedia Broadcast Multicast Service - MBMS), dịch vụ định vị và các dịch vụ tương tự. Các tình huống triển khai khác nhau này bao gồm tình huống điểm phát sóng trong nhà (Indoor Hotspot), tình huống đô thị đông đúc (Dense Urban), tình huống ngoại ô, tình huống vùng đô thị lớn (Urban Macro), tình huống đường sắt tốc độ cao, và các tình huống tương tự.

Hệ thống truyền thông tương lai chẳng hạn như hệ thống vô tuyến mới (New Radio - NR) sẽ được tập trung vào việc hỗ trợ dải tần rộng hơn, kể cả dải phổ tần số cao hơn. Ngoài ra, hệ thống NR này cũng cần có khả năng linh hoạt cho phép bổ sung các đặc tính chưa biết trong tương lai, và việc bổ sung các đặc tính chưa biết trong tương lai này sẽ không làm cho các thiết bị đầu cuối chỉ hỗ trợ các thiết kế hệ thống truyền thông hiện tại không hoạt động. Hệ thống truyền thông NR này cần có thiết kế hệ thống mới. Làm thế nào để thiết kế kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông NR này là vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết cấp bách hiện nay.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin điều khiển, phương pháp nhận thông tin điều khiển, thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối, để cải thiện tính tương thích của kênh điều khiển.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin điều khiển, bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng, nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển, trong đó nhóm phần tử tài nguyên này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu, và tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này; và

gửi, bởi thiết bị mạng này, thông tin điều khiển đường xuống này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này được giải điều chế dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này. Do đó, tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên khác có thể được sử dụng linh hoạt để gửi các dịch vụ chưa biết trong tương lai, để có khả năng hỗ trợ các đặc tính mới trong tương lai và tương thích với thiết bị đầu cuối hiện tại. Điều này hỗ trợ tốt hơn tính tương thích thuận.

Tuỳ chọn, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, ví dụ, trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, hoặc trong ký hiệu thứ nhất của khung con mang kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này. Các phần tử tài nguyên bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là liên tiếp nhau trong mỗi ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc các phần tử tài nguyên bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là liên tiếp nhau trong mỗi ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, thiết bị mạng này xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên N_{REG}^{RU} có trong một khối tài nguyên, trong đó khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm N_{sc}^{RU} sóng mang con trong miền tần số, l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N_{sc}^{RU} là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và N_{REG}^{RU} là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và xác định nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên N_{REG}^{RU} . Cụ thể là, kênh điều khiển này có thể chiếm dụng l ký hiệu trong miền thời gian. Tốt nhất là, N_{sc}^{RU} bằng 12 hoặc 16.

Tuỳ chọn, thiết bị mạng này xác định N_{REG}^{RU} dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten (Antenna Port), trong đó cổng ăng-ten này là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, và một ký hiệu này là một trong số các ký hiệu nằm trong khối tài nguyên này và mang tín hiệu tham chiếu này.

Tuỳ chọn, thiết bị mạng này xác định N_{REG}^{RU} dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten, trong đó cổng ăng-ten này là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, và ký hiệu này là một trong số các ký hiệu trong khối tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này. Cụ thể là, thiết bị mạng này xác định, dựa trên N_{REG}^{RU} , số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này, trong đó số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times l$. Số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này là N_{RE}^{DCI} , trong đó $N_{RE}^{DCI} = (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times (l-1) + (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU} - N_{antenna\ port}^{RU})$, và $N_{antenna\ port}^{RU}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Nếu kênh điều khiển này chiếm dụng một ký hiệu, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một phần tử kênh điều khiển là N_{REG}^{CCE} ; hoặc nếu kênh điều khiển này chiếm dụng l ký hiệu, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một phần tử kênh điều khiển là

$$\left\lceil \frac{N_{REG}^{CCE} \times (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU}}{(N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times (l-1) + (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU} - N_{antenna\ port}^{RU})} \right\rceil$$

Tuỳ chọn, thiết bị mạng này gửi thông tin điều khiển đường xuống này trong khung con n bằng cách sử dụng kênh điều khiển này, trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng

0. Thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin cổng ăng-ten. Thông tin cổng ăng-ten này được sử dụng để chỉ báo cổng ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển được mang trong khung con $n+k$, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin cổng ăng-ten này là thông tin về các cổng ăng-ten tương ứng với nhiều thiết bị đầu cuối.

Tuỳ chọn, thiết bị mạng này gửi thông tin hệ thống. Thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Tốt nhất là, số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này là 2.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp nhận thông tin điều khiển, bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển, trong đó nhóm phần tử tài nguyên này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối này giải điều chế, dựa trên tín hiệu tham chiếu này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này; và

nhận, bởi thiết bị đầu cuối này, thông tin điều khiển đường xuống này trên kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, thiết bị đầu cuối này giải điều chế, dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này.

Tuỳ chọn, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, ví dụ, trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, hoặc trong ký hiệu thứ nhất của khung con mang kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này. Các phần tử tài nguyên bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là liên tiếp nhau trong mỗi ký hiệu bị chiếm

dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc các phần tử tài nguyên bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là liên tiếp nhau trong mỗi ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, thiết bị đầu cuối này xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên, trong đó khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ sóng mang con trong miền tần số, l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và xác định nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$. Cụ thể là, kênh điều khiển này có thể chiếm dụng l ký hiệu trong miền thời gian. Tốt nhất là, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ bằng 12 hoặc 16.

Tuỳ chọn, thiết bị đầu cuối này xác định $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten, trong đó cổng ăng-ten này là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, và ký hiệu này là một trong số các ký hiệu trong khối tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này. Thiết bị đầu cuối này xác định, dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này, trong đó số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times l$. Số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $N_{\text{RE}}^{\text{DCI}}$, trong đó $N_{\text{RE}}^{\text{DCI}} = (N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times (l-1) + ((N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) - N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}})$, và $N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Nếu kênh điều khiển này chiếm dụng một ký hiệu, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một phần tử kênh điều khiển là $N_{\text{REG}}^{\text{CCE}}$; hoặc nếu kênh điều khiển này chiếm dụng l ký hiệu, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một phần tử kênh điều khiển là

$$\left\lceil \frac{N_{\text{REG}}^{\text{CCE}} \times ((N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) - N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}})}{(N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times (l-1) + ((N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) - N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}})} \right\rceil$$

Tuỳ chọn, thiết bị đầu cuối này nhận thông tin điều khiển đường xuống này trong khung con n bằng cách sử dụng kênh điều khiển này, trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin cổng ăng-ten. Thông tin cổng ăng-ten này được sử dụng để chỉ báo cổng ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển

được mang trong khung con $n+k$, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin cổng ăng-ten này là thông tin về các cổng ăng-ten tương ứng với nhiều thiết bị đầu cuối.

Tuỳ chọn, thiết bị đầu cuối này nhận thông tin hệ thống. Thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Tốt nhất là, số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này là 2.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị mạng, bao gồm khối xử lý và khối truyền phát, trong đó

khối xử lý này được tạo cấu hình để xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển, trong đó nhóm phần tử tài nguyên này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu, và tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này; và

khối truyền phát này được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này được giải điều chế dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này. Do đó, tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên khác có thể được sử dụng linh hoạt để gửi các dịch vụ chưa biết trong tương lai, để có khả năng hỗ trợ các đặc tính mới trong tương lai và tương thích với thiết bị đầu cuối hiện tại. Điều này hỗ trợ tốt hơn tính tương thích thuận.

Tuỳ chọn, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, ví dụ, trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, hoặc trong ký hiệu thứ nhất của khung con mang kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này. Các phần tử tài nguyên bị

chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là liên tiếp nhau trong mỗi ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc các phần tử tài nguyên bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là liên tiếp nhau trong mỗi ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, khối xử lý này xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên, trong đó khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ sóng mang con trong miền tần số, l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và xác định nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$. Cụ thể là, kênh điều khiển này có thể chiếm dụng l ký hiệu trong miền thời gian. Tốt nhất là, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ bằng 12 hoặc 16.

Tuỳ chọn, khối xử lý này xác định $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten, trong đó cổng ăng-ten này là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, và ký hiệu này là một trong số các ký hiệu trong khối tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này.

Tuỳ chọn, khối xử lý này xác định $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten, trong đó cổng ăng-ten này là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, và ký hiệu này là một trong số các ký hiệu trong khối tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này. Cụ thể là, khối xử lý này xác định, dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này, trong đó số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times l$. Số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $N_{\text{RE}}^{\text{DCI}}$, trong đó $N_{\text{RE}}^{\text{DCI}} = (N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times (l-1) + ((N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) - N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}})$, và $N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Nếu kênh điều khiển này chiếm dụng một ký hiệu, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một phần tử kênh điều khiển là $N_{\text{REG}}^{\text{CCE}}$; hoặc nếu kênh điều khiển này chiếm dụng l ký hiệu, số lượng các nhóm phần tử

tài nguyên có trong một phần tử kênh điều khiển là

$$\left\lceil \frac{N_{\text{REG}}^{\text{CCE}} \times (N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) - N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}}}{(N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times (I-1) + (N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) - N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}}} \right\rceil$$

Tuỳ chọn, khối truyền phát này gửi thông tin điều khiển đường xuống này trong khung con n bằng cách sử dụng kênh điều khiển này, trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin công ăng-ten. Thông tin công ăng-ten này được sử dụng để chỉ báo công ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển được mang trong khung con $n+k$, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin công ăng-ten này là thông tin về các công ăng-ten tương ứng với nhiều thiết bị đầu cuối.

Tuỳ chọn, khối truyền phát này gửi thông tin hệ thống. Thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về công ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Tốt nhất là, số lượng các công ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này là 2.

Tuỳ chọn, các khối chức năng tương ứng theo phương án này có thể được thực hiện bởi phần cứng tương ứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng tương ứng thực thi phần mềm tương ứng. Ví dụ, khối truyền phát này có thể là phần cứng có khả năng thực thi các chức năng của mô-đun gửi nêu trên, ví dụ, bộ phát, hoặc có thể là bộ xử lý đa dụng hoặc thiết bị phần cứng khác có khả năng thực thi chương trình máy tính tương ứng để hoàn thành các chức năng nêu trên. Một ví dụ khác, khối xử lý này có thể là phần cứng có khả năng thực thi các chức năng của mô-đun xử lý nêu trên, ví dụ, bộ xử lý, hoặc có thể là thiết bị phần cứng khác có khả năng thực thi chương trình máy tính tương ứng để hoàn thành các chức năng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm khối xử lý và khối thu nhận, trong đó

khối xử lý này được tạo cấu hình để xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển, trong đó nhóm phần tử tài nguyên này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu, và thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này được giải điều chế dựa trên tín hiệu tham chiếu này; và

khối thu nhận này được tạo cấu hình để nhận thông tin điều khiển đường xuống này trên kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, khối xử lý này giải điều chế, dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này.

Tuỳ chọn, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc số

lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, ví dụ, trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, hoặc trong ký hiệu thứ nhất của khung con mang kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này. Các phần tử tài nguyên bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là liên tiếp nhau trong mỗi ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc các phần tử tài nguyên bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là liên tiếp nhau trong mỗi ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

Tuỳ chọn, khối xử lý này xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên, trong đó khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ sóng mang con trong miền tần số, l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và xác định nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$. Cụ thể là, kênh điều khiển này có thể chiếm dụng l ký hiệu trong miền thời gian. Tốt nhất là, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ bằng 12 hoặc 16.

Tuỳ chọn, khối xử lý này xác định $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten, trong đó cổng ăng-ten này là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, và ký hiệu này là một trong số các ký hiệu trong khối tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này. Khối xử lý này xác định, dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này, trong đó số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times l$. Số lượng các phần

tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này là N_{RE}^{DCI} , trong đó $N_{RE}^{DCI} = (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times (l-1) + ((N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU})$, và $N_{antenna\ port}^{RU}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Nếu kênh điều khiển này chiếm dụng một ký hiệu, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một phần tử kênh điều khiển là N_{REG}^{CCE} ; hoặc nếu kênh điều khiển này chiếm dụng l ký hiệu, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một phần tử kênh điều khiển là

$$\left\lceil \frac{N_{REG}^{CCE} \times ((N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU})}{(N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times (l-1) + ((N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU})} \right\rceil.$$

Tuỳ chọn, khối thu nhận này nhận thông tin điều khiển đường xuống này trong khung con n bằng cách sử dụng kênh điều khiển này, trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin cổng ăng-ten. Thông tin cổng ăng-ten này được sử dụng để chỉ báo cổng ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển được mang trong khung con $n+k$, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin cổng ăng-ten này là thông tin về các cổng ăng-ten tương ứng với nhiều thiết bị đầu cuối.

Tuỳ chọn, khối thu nhận này nhận thông tin hệ thống. Thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Tốt nhất là, số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này là 2.

Tuỳ chọn, các khối chức năng tương ứng theo phương án này có thể được thực hiện bởi phần cứng tương ứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng tương ứng thực thi phần mềm tương ứng. Ví dụ, khối xử lý này có thể là phần cứng có khả năng thực thi các chức năng của mô-đun xử lý, ví dụ, bộ xử lý, hoặc có thể là thiết bị phần cứng khác có khả năng thực thi chương trình máy tính tương ứng để hoàn thành các chức năng nêu trên. Một ví dụ khác, khối thu nhận này có thể là phần cứng có khả năng thực thi các chức năng của mô-đun nhận nêu trên, ví dụ, bộ thu, hoặc có thể là bộ xử lý đa dụng hoặc thiết bị phần cứng khác có khả năng thực thi chương trình máy tính tương ứng để hoàn thành các chức năng nêu trên.

Các phương án của sáng chế đề xuất nhóm phần tử tài nguyên. Thiết bị mạng có thể gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối dựa trên nhóm phần tử tài nguyên được xác định này bằng cách sử dụng kênh điều khiển. Nhóm phần tử tài nguyên này mang thông tin điều khiển đường xuống này và tín hiệu tham chiếu để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, phần sau đây mô tả ngắn gọn các hình vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án này. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ đơn thuần thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này vẫn có thể suy luận ra các hình vẽ khác từ những hình vẽ kèm theo này mà không cần các nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là giản đồ về tình huống ứng dụng của hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ phương pháp gửi thông tin điều khiển theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là giản đồ cấu trúc có thể của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.4 là giản đồ cấu trúc có thể của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để khiến người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu hơn các giải pháp theo các phương án của sáng chế, phần sau đây mô tả thêm các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo và các cách thức thực hiện.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm, (5th Generation – 5G), hệ thống truyền thông vô tuyến mới (New Radio - NR), hệ thống truyền thông theo tiêu chuẩn tiến hoá dài hạn (Long Term Evolution - LTE), hoặc các hệ thống truyền thông tương tự. NR là công nghệ truy nhập vô tuyến mới, hoặc hệ thống sử dụng công nghệ truy nhập vô tuyến mới. Trong hệ thống truyền thông NR, thông tin điều khiển được truyền đi bằng cách sử dụng kênh điều khiển, và kênh điều khiển này có thể được xác định bằng cách sử dụng nhóm phân tử tài nguyên (Resource Element Group - REG) và/hoặc phân tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE). Nhóm phân tử tài nguyên này có thể là kết hợp của nhiều phân tử tài nguyên. Phân tử kênh điều khiển này có thể là kết hợp của nhiều nhóm phân tử tài nguyên. REG trong hệ thống truyền thông NR này cũng có thể được gọi là NR-REG, và CCE trong hệ thống truyền thông NR này cũng có thể được gọi là NR-CCE. Ứng dụng của sáng chế vào các hệ thống truyền thông này chủ yếu bao gồm việc gửi thông tin điều khiển đường xuống giữa thiết bị mạng 101 và thiết bị đầu cuối 102, như được thể hiện trong Fig.1.

Cần lưu ý rằng thiết bị mạng 101 này theo các phương án của sáng chế là phần tử mạng phía mạng, và có thể là trạm gốc, điểm truy nhập, phần tử mạng lõi, hoặc phần tử mạng truy nhập. Trạm gốc này có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển đổi lẫn nhau trên khung nhận được qua vô tuyến và gói của giao thức Internet (Internet Protocol -

IP) và đảm nhiệm làm bộ định tuyến giữa đầu cuối không dây và phần còn lại của mạng truy nhập. Phần còn lại của mạng truy nhập này có thể bao gồm mạng IP. Trạm gốc này có thể còn điều phối việc quản lý thuộc tính của giao diện vô tuyến. Ví dụ, trạm gốc này có thể là trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station - BTS) trong hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile communications - GSM) hoặc hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access - CDMA), hoặc có thể là NodeB (NodeB) trong hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access - WCDMA), hoặc có thể là NodeB tiến hóa (evolved NodeB – eNB hay e-NodeB) trong hệ thống LTE, hoặc có thể là phần tử mạng mới trên phía mạng trong hệ thống 5G tương lai, hệ thống NR, hoặc hệ thống LTE. Điều này không bị giới hạn trong bản mô tả này.

Cần lưu ý rằng, thiết bị đầu cuối 102 theo các phương án của sáng chế có thể là thiết bị cung cấp cho người dùng kết nối thoại và/hoặc dữ liệu, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với mô-đem không dây. Thiết bị hoặc đơn vị không dây này có thể là đầu cuối di động, chẳng hạn như điện thoại di động (hoặc có thể được gọi là điện thoại “tế bào”) và máy tính có đầu cuối di động, ví dụ, thiết bị di động xách tay, thiết bị di động cỡ nhỏ, thiết bị di động cầm tay, thiết bị di động có sẵn máy tính, hoặc thiết bị di động trên xe; và trao đổi thoại và/hoặc dữ liệu với mạng truy nhập vô tuyến. Ví dụ, thiết bị hoặc đơn vị không dây này có thể là thiết bị chẳng hạn như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (Personal Communications Service - PCS), điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol - SIP), trạm đường dây thuê bao vô tuyến (Wireless Local Loop - WLL), hoặc trợ lý số cá nhân (Personal Digital Assistant - PDA). Đầu cuối không dây này cũng có thể được gọi là hệ thống, đơn vị thuê bao (Subscriber Unit), trạm thuê bao (Subscriber Station), trạm di động (Mobile Station), trạm giao tiếp di động (Mobile Console), trạm từ xa (Remote Station), điểm truy nhập (Access Point), đầu cuối từ xa (Remote Terminal), đầu cuối truy nhập (Access Terminal), đầu cuối người dùng (User Terminal), tác nhân người dùng (User Agent), thiết bị đầu cuối (ví dụ: thiết bị người dùng (User Device)), hoặc thiết bị người dùng (User Equipment - UE).

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin điều khiển, và thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối của phương pháp này. Thông tin điều khiển này được gửi hoặc được nhận bằng cách sử dụng kênh điều khiển. Kênh điều khiển này bao gồm nhiều phần tử kênh điều khiển. Nhiều phần tử kênh điều khiển này được sử dụng để mang thông tin điều khiển này. Thiết bị mạng này hoặc thiết bị đầu cuối này cần xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, và gửi hoặc nhận thông tin điều khiển này dựa trên nhóm phần tử tài nguyên này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này. Nhóm phần tử tài nguyên này bao gồm nhiều phần tử tài nguyên.

Trong hệ thống truyền thông không dây thông thường, định dạng kênh điều khiển tương ứng được thiết kế cho hệ thống truyền thông cụ thể, và không thể tương thích tốt với đặc tính mới của hệ thống truyền thông tương lai hoặc việc truyền phát/thu nhận các dịch vụ chưa biết. Nói cách khác, thiết kế kênh điều khiển của hệ thống truyền thông không dây thông thường này chưa đủ linh hoạt. Theo giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế, kênh điều khiển này có thể được thiết kế linh hoạt, để cải thiện tính tương thích với các đặc tính mới của hệ thống truyền thông này hoặc các dịch vụ mới.

Phần sau đây mô tả, dựa vào Fig.2, giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

S201: Thiết bị mạng xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển.

S202: Thiết bị mạng này gửi thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng kênh điều khiển này.

S203: Thiết bị đầu cuối xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này.

Cần lưu ý rằng bước S203 có thể được thực hiện trước bước S201 hoặc S202, và trình tự thực hiện giữa bước S203, S201, và S202 không bị giới hạn.

S204: Thiết bị đầu cuối này nhận thông tin điều khiển đường xuống này trên kênh điều khiển này dựa trên nhóm phần tử tài nguyên này.

Theo phương án nêu trên, nhóm phần tử tài nguyên này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống này và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu, và tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này. Thiết bị đầu cuối này giải điều chế, dựa trên tín hiệu tham chiếu được mang bởi phần tử tài nguyên thứ hai này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi phần tử tài nguyên thứ nhất này.

Theo nhóm phần tử tài nguyên theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng này gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối này dựa trên nhóm phần tử tài nguyên này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này, qua đó giải quyết vấn đề làm thế nào để thiết kế kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông NR, và thực hiện việc tương tác giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông NR này. Nhóm phần tử tài nguyên này mang thông tin điều khiển đường xuống này và tín hiệu tham chiếu này, và tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, tạo ra khả năng rằng thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này được giải điều chế dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này. Điều này tạo ra khả năng rằng tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên khác có thể

được linh hoạt sử dụng để gửi dịch vụ chưa biết trong tương lai, và tạo ra khả năng hỗ trợ hiệu quả tính tương thích thuận.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng này gửi thông tin điều khiển đường xuống này và tín hiệu tham chiếu này, thiết bị đầu cuối này giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống nhận được này dựa trên tín hiệu tham chiếu này, và thiết bị mạng này và thiết bị đầu cuối này xác định, theo cùng cách thức, nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển mang thông tin điều khiển đường xuống này và tín hiệu tham chiếu này. Phần sau đây chi tiết thêm và giải thích thủ tục xử lý bằng cách sử dụng ví dụ về phương pháp gửi thông tin điều khiển bởi thiết bị mạng này. Phương pháp được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối này để xác định nhóm phần tử tài nguyên và thực hiện việc giải điều chế theo nhóm phần tử tài nguyên này là tương tự với phương pháp được sử dụng bởi thiết bị mạng này. Đối với các chi tiết, tham khảo thủ tục về phương pháp gửi thông tin điều khiển bởi thiết bị mạng này.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị mạng này xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, và nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này có thể là một nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Trong trường hợp này, tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này.

Theo một phương án tùy chọn khác, thiết bị mạng này xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, và nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này có thể là mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Trong trường hợp này, tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi một hoặc nhiều nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

Đối với trường hợp trong đó nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này là mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên, có thể có nhiều mối quan hệ giữa tín hiệu tham chiếu này và thông tin điều khiển đường xuống này.

Theo một cách thức thực hiện, đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, tín hiệu tham chiếu được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này, và cũng có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên khác. Cụ thể là, các tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này. Ví dụ, có hai nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển: nhóm phần tử tài nguyên 1 và nhóm phần tử tài nguyên 2; tín hiệu

tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 này và cũng có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 2 này.

Cụ thể là, khi các tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, nhiều nhóm phần tử tài nguyên này có thể là nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với một thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với các thiết bị đầu cuối khác nhau.

Theo một cách thức thực hiện khác, đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên được giải điều chế dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, cụ thể là, việc giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên không phụ thuộc vào tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên khác; hoặc thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên được giải điều chế dựa trên duy nhất các tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên liên tiếp tương ứng với một thiết bị đầu cuối. Hai loại nhóm phần tử tài nguyên nêu trên được gọi là các nhóm phần tử tài nguyên độc lập. Ví dụ, khi có hai nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển: nhóm phần tử tài nguyên 1 và nhóm phần tử tài nguyên 2, tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 này có thể được sử dụng để giải điều chế chỉ thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 này, và thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 2 này không thể được giải điều chế bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 này. Theo cách khác, khi có nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển: nhóm phần tử tài nguyên 1, nhóm phần tử tài nguyên 2, ..., và nhóm phần tử tài nguyên k, k lớn hơn hoặc bằng 3, và nhóm phần tử tài nguyên 1 này, nhóm phần tử tài nguyên 2 này với nhóm phần tử tài nguyên 3 này là nhiều nhóm phần tử tài nguyên liên tiếp tương ứng với một thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 có thể được giải điều chế dựa trên các tín hiệu tham chiếu được mang bởi các nhóm phần tử tài nguyên 1 đến 3. Theo cách thức thực hiện này, tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, tạo ra khả năng thực hiện việc truyền phát theo các hướng bức sóng khác nhau bằng cách sử dụng các nhóm phần tử tài nguyên khác nhau tương ứng với các thiết bị đầu cuối khác nhau, qua đó tạo ra khả năng rằng thiết bị đầu cuối truyền

kênh điều khiển theo hướng búp sóng cụ thể, và cải thiện vùng phủ của kênh điều khiển này.

Ngoài ra, tùy chọn, nhóm phần tử tài nguyên độc lập này không phụ thuộc vào tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên khác, nhóm phần tử tài nguyên khác này có thể là nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với cùng thiết bị đầu cuối này, hoặc có thể là nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với thiết bị đầu cuối khác. Nếu nhóm phần tử tài nguyên khác này là nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với cùng thiết bị đầu cuối này, nhóm phần tử tài nguyên khác này có thể là nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống của cùng thiết bị đầu cuối này, hoặc có thể là nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau của cùng thiết bị đầu cuối này.

Theo phương án tùy chọn này, việc làm thế nào để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống này bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu này có thể được xác định theo nhiều cách thức sau đây.

Ví dụ, cách thức truyền phát của kênh điều khiển này có thể được sử dụng để xác định việc làm thế nào để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống này bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu này. Ví dụ, nếu cách thức truyền phát của kênh điều khiển này là cách thức truyền phát rời rạc, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên được giải điều chế dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này. Nếu cách thức truyền phát của kênh điều khiển này là cách thức truyền phát tập trung, tín hiệu tham chiếu được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này, và cũng có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên khác, cụ thể là, các tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

Một ví dụ khác, thiết bị mạng này gửi báo hiệu đến thiết bị đầu cuối này, và báo hiệu này được sử dụng để chỉ báo việc làm thế nào để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống này bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu này. Cụ thể là, thiết bị mạng này có thể chỉ dẫn thiết bị đầu cuối này giải điều chế, dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, hoặc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối này giải điều chế, bằng cách sử dụng các tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

Công nghệ tạo búp sóng (Beamforming) là công nghệ quan trọng trong hệ thống truyền thông NR này. Công nghệ tạo búp sóng này có thể được sử dụng để điều khiển hướng lan truyền bằng cách sử dụng búp sóng tương tự (Analog) và/hoặc búp sóng số (Digital), để thu được độ khuếch đại đáng kể. Khi thông tin điều khiển này hoặc kênh điều khiển này được truyền đi theo cách thức truyền phát theo búp sóng, tín hiệu tham chiếu tương ứng với kênh điều khiển này cũng được truyền đi bằng cách sử dụng cùng búp sóng, và các thiết bị đầu cuối khác nhau có thể thực hiện việc truyền phát dựa trên các búp sóng khác nhau, và do đó tín hiệu tham chiếu không thể được chia sẻ giữa các thiết bị đầu cuối sử dụng các hướng búp sóng khác nhau. Do đó, dựa trên nhóm phần tử tài nguyên độc lập này, việc giải điều chế tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên được thực hiện dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, hoặc được thực hiện dựa trên duy nhất các tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên liên tiếp tương ứng với cùng thiết bị đầu cuối. Điều này cho phép việc truyền phát các nhóm phần tử tài nguyên khác nhau bằng cách sử dụng các búp sóng khác nhau, để thông tin điều khiển hoặc các kênh điều khiển được gửi đến các thiết bị đầu cuối khác nhau bằng cách sử dụng hiệu quả và rất linh hoạt cách thức truyền phát theo búp sóng. Ngoài ra, dựa trên nhóm phần tử tài nguyên độc lập này, việc giải điều chế tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên này không phụ thuộc vào tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên khác, do đó tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên khác này có thể được sử dụng linh hoạt để gửi dịch vụ chưa biết trong tương lai, để có khả năng hỗ trợ các đặc tính mới trong tương lai và tương thích với thiết bị đầu cuối hiện tại, và hỗ trợ tốt hơn tính tương thích thuận. Trong công nghệ truyền thông không dây tương lai hoặc hệ thống NR này, phần tử tài nguyên độc lập này được áp dụng vào công nghệ tạo búp sóng này, để thông tin điều khiển này có thể được truyền đi bằng cách sử dụng hiệu quả cách thức truyền phát theo búp sóng này, để làm cho kênh điều khiển này tương ứng với hướng búp sóng theo cách thức tập trung, qua đó cải thiện vùng phủ của kênh điều khiển này.

Theo một phương án tùy chọn của sáng chế, việc thiết bị mạng xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển bao gồm: xác định, bởi thiết bị mạng này, phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, hoặc xác định số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này.

Ngoài ra, tùy chọn, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này. Nhóm phần tử tài nguyên này là nhóm bất kỳ trong số một hoặc nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều

khuyến này. Số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, để khi nhóm phần tử tài nguyên này chiếm dụng nhiều ký hiệu, nhóm phần tử tài nguyên độc lập vẫn có thể được thực hiện mà không cần bổ sung tín hiệu tham chiếu vào mỗi ký hiệu, qua đó giảm các phí tổn tín hiệu tham chiếu.

Ngoài ra, tùy chọn, các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong một phần các ký hiệu hoặc trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này. Cụ thể là, tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu, và mỗi ký hiệu bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất này và/hoặc phần tử tài nguyên thứ hai này. Việc các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, có thể chỉ báo rằng ít nhất một phần tử tài nguyên được mang trong mỗi ký hiệu trong số tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này. Các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, để khi kênh điều khiển này chiếm dụng nhiều ký hiệu, nhóm phần tử tài nguyên độc lập này vẫn có thể được thực hiện mà không cần bổ sung tín hiệu tham chiếu vào mỗi ký hiệu, qua đó giảm các phí tổn tín hiệu tham chiếu.

Ngoài ra, tùy chọn, các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc các phần tử tài nguyên bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là liên tiếp nhau trong mỗi ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này. Theo cách khác, các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này; hoặc các phần tử tài nguyên bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là liên tiếp nhau trong mỗi ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này. Các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này hoặc trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, ngăn ngừa việc chồng chéo của các tài nguyên miền tần số tương ứng bị chiếm dụng bởi các nhóm phần tử tài nguyên khác nhau trong các ký hiệu khác nhau, qua đó ngăn ngừa tín hiệu tham chiếu bị chia sẻ trên các nhóm phần tử tài nguyên khác nhau này.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương án tùy chọn. Khi xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, thiết bị mạng này trước tiên xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một khối tài nguyên, và sau đó xác định nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên số lượng các nhóm phần tử tài nguyên này. Cụ thể là, thiết bị mạng này xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên,

và xác định, dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$, nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ sóng mang con trong miền tần số, trong đó l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Tùy chọn, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ bằng 12, hoặc $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ bằng 16.

Ngoài ra, tùy chọn, thiết bị mạng này xác định $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten. Cổng ăng-ten này có thể là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, ký hiệu này là một trong số các ký hiệu nằm trong khối tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này. $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ được xác định dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này, để phần tử tài nguyên thứ hai có trong mỗi nhóm phần tử tài nguyên bao gồm các phần tử tài nguyên tương ứng với tất cả các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Các phần tử tài nguyên tương ứng với tất cả các cổng ăng-ten này là các phần tử tài nguyên tương ứng với tất cả các cổng ăng-ten trong tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này.

Ngoài ra, tùy chọn, phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này. Ví dụ, phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, hoặc trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, hoặc trong ký hiệu thứ nhất của khung con mang kênh điều khiển này. Phần tử tài nguyên thứ hai này có thể là các phần tử tài nguyên thứ hai có trong tất cả các nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, để khi nhóm phần tử tài nguyên này chiếm dụng nhiều ký hiệu, nhóm phần tử tài nguyên độc lập này vẫn có thể được thực hiện mà không cần bổ sung tín hiệu tham chiếu vào mỗi ký hiệu, qua đó giảm các phí tổn tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể là, khi phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $N_{\text{RE}}^{\text{DCI}}$, trong đó $N_{\text{RE}}^{\text{DCI}} =$

$(N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times (l-1) + ((N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU})$, và $N_{antenna\ port}^{RU}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này.

Ngoài ra, tùy chọn, nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu của khối tài nguyên này, và số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times l$.

Ngoài ra, tùy chọn, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong mỗi phần tử kênh điều khiển có thể thay đổi theo số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này. Khi kênh điều khiển này chiếm dụng một ký hiệu, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một phần tử kênh điều khiển là N_{REG}^{CCE} ; hoặc nếu kênh điều khiển này chiếm dụng l ký hiệu, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một phần tử kênh

điều khiển là $\left\lceil \frac{N_{REG}^{CCE} \times ((N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU})}{(N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times (l-1) + ((N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU})} \right\rceil$. Theo cách thức tùy chọn này, ngay cả khi số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này thay đổi, số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong một phần tử kênh điều khiển về cơ bản có thể vẫn không thay đổi, qua đó đơn giản hoá thiết kế kênh điều khiển. " ⌈ ⌋ " trong công thức nêu trên là ký hiệu làm tròn lên.

Theo phương án tùy chọn của sáng chế, khi gửi thông tin điều khiển đường xuống này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này, thiết bị mạng này gửi thông tin điều khiển đường xuống này trong khung con n , và thiết bị đầu cuối này nhận thông tin điều khiển đường xuống này trong khung con n này, trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin cổng ăng-ten, và thông tin cổng ăng-ten này được sử dụng để chỉ báo cổng ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển được mang trong khung con $n+k$, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin cổng ăng-ten này là thông tin về các cổng ăng-ten tương ứng với nhiều thiết bị đầu cuối. Cổng ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển này có thể là cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu tương ứng với kênh điều khiển này, và ngoài ra, có thể là cổng ăng-ten nằm trong các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này và được sử dụng bởi một hoặc nhiều thiết bị trong số nhiều thiết bị đầu cuối này để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống này. Thông tin điều khiển đường xuống này được gửi động để chỉ báo cổng ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển này, điều này có thể hỗ trợ tốt hơn cho công nghệ đa người dùng, nhiều đầu vào, nhiều đầu ra (Multi-User Multiple-Input Multiple-Output - MU-MIMO), cụ thể là, nhóm phần tử tài nguyên giống nhau có thể được sử dụng để mang thông tin điều khiển hoặc các kênh điều khiển tương ứng với nhiều thiết bị người dùng, nhưng nhiều thiết bị người dùng này giải điều chế

các kênh điều khiển bằng cách sử dụng các cổng ăng-ten khác nhau tương ứng với tín hiệu tham chiếu khác nhau tương ứng.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin hệ thống được sử dụng để chỉ báo thông tin về cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này hoặc thông tin mật độ của tín hiệu tham chiếu này. Theo một phương án tùy chọn, thiết bị mạng này gửi thông tin hệ thống này đến thiết bị đầu cuối này, và thiết bị đầu cuối này nhận thông tin hệ thống này. Thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này hoặc thông tin mật độ của tín hiệu tham chiếu này. Dựa trên các yêu cầu khác nhau về các hệ thống truyền thông không dây khác nhau cho thông tin hệ thống này, thông tin hệ thống này theo cách khác có thể bao gồm loại thông tin khác, và điều này không bị giới hạn cụ thể trong bản mô tả này. Thông tin hệ thống này có thể bao gồm một hoặc nhiều loại trong số nhiều loại thông tin sau đây.

Ví dụ, thông tin về cổng ăng-ten có trong thông tin hệ thống này có thể là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Ví dụ, thông tin hệ thống này có thể chỉ báo rằng số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này là 2 hoặc 4.

Một ví dụ khác, thông tin mật độ của tín hiệu tham chiếu này có thể bao gồm số lượng các phần tử tài nguyên có trong một nhóm phần tử tài nguyên được sử dụng cho tín hiệu tham chiếu này. Mật độ tín hiệu tham chiếu cao hơn được chỉ báo bởi thông tin mật độ này chỉ báo số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng lớn hơn. Mật độ tín hiệu tham chiếu thấp hơn được chỉ báo bởi thông tin mật độ này chỉ báo số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng nhỏ hơn. Thông tin mật độ này có thể được biểu diễn bởi giá trị được xác định, mức độ, hoặc thông tin khác.

Cụ thể là, thời điểm gửi hoặc chu kỳ gửi thông tin hệ thống này phụ thuộc vào loại thông tin mang thông tin hệ thống này. Ví dụ, thông tin hệ thống này có thể được mang bởi khối thông tin chủ (Master Information Block - MIB), và thông tin hệ thống này được gửi theo chu kỳ gửi hoặc thời điểm gửi của MIB này.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin hệ thống này được sử dụng để chỉ báo thông tin về cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này hoặc thông tin mật độ của tín hiệu tham chiếu này, để thực hiện việc cấu hình linh hoạt số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, để đáp ứng tốt hơn các yêu cầu của tình huống thực tế. Ví dụ, việc thiết lập nhiều cổng ăng-ten cho phép thực hiện truyền phát theo cách thức truyền phát phân tập. Do đó, khi điều kiện kênh là tương đối kém trong tình huống thực tế, nhiều cổng ăng-ten là cần thiết để cải thiện hiệu suất truyền phát của kênh điều khiển, và do đó số lượng các cổng ăng-ten tương đối lớn có thể được tạo cấu hình; và ngược lại. Thông tin

hệ thống này được sử dụng để chỉ báo mật độ tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, để thực hiện việc cấu hình linh hoạt mật độ tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, để đáp ứng tốt hơn các yêu cầu của tình huống thực tế.

Theo một phương án tùy chọn khác, thiết bị mạng này gửi thông tin điều khiển được thu nhận sau khi thực hiện việc mã hoá kênh đến thiết bị đầu cuối này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này, và thiết bị đầu cuối này nhận thông tin điều khiển này trên kênh điều khiển này. Kênh điều khiển này có thể được truyền đi theo các cách thức sau đây.

Ví dụ, việc truyền phát kênh điều khiển được thực hiện theo cách thức truyền phát rời rạc: Kênh điều khiển mang thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) được truyền đi trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này, và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này mang DCI này được phân bố rời rạc trong tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này. Ví dụ, nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển mang thông tin điều khiển đường xuống DCI này được phân bố rời rạc trong tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này. Việc truyền phát kênh điều khiển này theo cách thức rời rạc có thể thu được thêm các độ lợi phân tập, để cải thiện hiệu suất của kênh điều khiển này.

Một ví dụ khác, việc truyền phát kênh điều khiển này được thực hiện theo cách thức truyền phát tập trung. Kênh điều khiển mang DCI được truyền đi trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này, và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển mang DCI này được phân bố trong tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này theo cách thức tập trung. Ví dụ, nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển mang thông tin điều khiển đường xuống DCI này được phân bố trong một phần tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này theo cách thức tập trung. Trong quá trình truyền phát kênh điều khiển này theo cách thức truyền phát tập trung, cách thức truyền phát theo búp sóng có thể được sử dụng để làm cho kênh điều khiển này tương ứng với hướng búp sóng theo cách thức tập trung, qua đó cải thiện vùng phủ của kênh điều khiển này. Ngoài ra, kênh điều khiển này được truyền đi theo cách thức truyền phát tập trung, để thiết bị người dùng có thể thực hiện việc ước lượng kênh bằng cách sử dụng các tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên được sử dụng theo cách thức tập trung, qua đó cải thiện hiệu suất ước lượng kênh và cải thiện hiệu suất của kênh điều khiển được truyền đi dựa trên cách thức truyền phát theo búp sóng này.

Theo phương án này của sáng chế, nhóm phần tử tài nguyên được xác định. Nhóm phần tử tài nguyên này bao gồm phần tử tài nguyên được sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên

này. Khi nhóm phần tử tài nguyên này là nhóm phần tử tài nguyên độc lập, thông tin điều khiển này có thể được truyền đi bằng cách sử dụng hiệu quả cách thức truyền phát theo búp sóng này, để làm cho kênh điều khiển này tương ứng với hướng búp sóng theo cách thức tập trung, qua đó cải thiện vùng phủ của kênh điều khiển này.

Khi thông tin điều khiển này hoặc kênh điều khiển này được truyền đi theo cách thức truyền phát theo búp sóng, tín hiệu tham chiếu tương ứng với kênh điều khiển này cũng được truyền đi bằng cách sử dụng cùng búp sóng, và các thiết bị đầu cuối khác nhau có thể thực hiện việc truyền phát dựa trên các búp sóng khác nhau, và do đó tín hiệu tham chiếu không thể được chia sẻ giữa các thiết bị đầu cuối sử dụng các hướng búp sóng khác nhau.

Khi nhóm phần tử tài nguyên độc lập này được sử dụng, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này được giải điều chế dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, hoặc được giải điều chế dựa trên duy nhất các tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên liên tiếp tương ứng với một thiết bị đầu cuối. Cách thức giải điều chế tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên độc lập này có thể cho phép việc truyền phát các nhóm phần tử tài nguyên khác nhau bằng cách sử dụng các búp sóng khác nhau, để thông tin điều khiển hoặc các kênh điều khiển được gửi đến các thiết bị đầu cuối khác nhau bằng cách sử dụng hiệu quả và rất linh hoạt cách thức truyền phát theo búp sóng.

Ngoài ra, việc điều chế tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên này được thực hiện dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, và do việc điều chế tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên này không phụ thuộc vào tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên khác, tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với nhóm phần tử tài nguyên khác này có thể được sử dụng linh hoạt để gửi dịch vụ chưa biết trong tương lai, để có khả năng hỗ trợ các đặc tính mới trong tương lai và tương thích với thiết bị đầu cuối hiện tại. Do đó, nhóm phần tử tài nguyên độc lập này có thể hỗ trợ tốt hơn tính tương thích thuận.

Fig.3 là giản đồ cấu trúc có thể của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mạng này bao gồm khối xử lý 301, khối truyền phát 302, và khối thu nhận 303. Dựa trên yêu cầu thực tế, thiết bị mạng này có thể còn bao gồm khối lưu trữ (không được thể hiện trong hình vẽ) và các khối tương tự.

Khối xử lý 301 này được tạo cấu hình để xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển. Nhóm phần tử tài nguyên này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu, và tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này.

Khối truyền phát 302 này được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này.

Khối thu nhận 303 này được tạo cấu hình để nhận thông tin và dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng khác hoặc thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án của sáng chế, khối xử lý 301 này xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này có thể là một nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Trong trường hợp này, tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này.

Theo một phương án tùy chọn khác, khối xử lý 301 này xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này theo cách khác có thể là mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Trong trường hợp này, tín hiệu tham chiếu này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi một hoặc nhiều nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

Đối với trường hợp trong đó nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này là mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên, có thể có nhiều mối quan hệ giữa tín hiệu tham chiếu này và thông tin điều khiển đường xuống này.

Theo một cách thức thực hiện, đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, tín hiệu tham chiếu được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này, và cũng có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên khác. Cụ thể là, các tín hiệu tham chiếu được mang bởi mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này. Ví dụ, khi có hai nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển: nhóm phần tử tài nguyên 1 và nhóm phần tử tài nguyên 2; tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 này và cũng có thể được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 2 này.

Cụ thể là, khi các tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, nhiều nhóm phần tử tài nguyên này có thể là nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với một thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với các thiết bị đầu cuối khác nhau.

Theo một cách thức thực hiện khác, đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên được giải điều chế dựa trên duy nhất tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này, cụ thể là, việc giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên không phụ thuộc vào tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên khác; hoặc thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên được giải điều chế dựa trên duy nhất các tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên liên tiếp tương ứng với một thiết bị đầu cuối. Hai loại nhóm phần tử tài nguyên nêu trên được gọi là các nhóm phần tử tài nguyên độc lập. Ví dụ, khi có hai nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển: nhóm phần tử tài nguyên 1 và nhóm phần tử tài nguyên 2, tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 này có thể được sử dụng để giải điều chế chỉ thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 này, và thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 2 này không thể được giải điều chế bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 này. Theo cách khác, khi có nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển: nhóm phần tử tài nguyên 1, nhóm phần tử tài nguyên 2, ..., và nhóm phần tử tài nguyên k , k lớn hơn hoặc bằng 3, và nhóm phần tử tài nguyên 1 này, nhóm phần tử tài nguyên 2 này với nhóm phần tử tài nguyên 3 này là nhiều nhóm phần tử tài nguyên liên tiếp tương ứng với một thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên 1 có thể được giải điều chế dựa trên tín hiệu tham chiếu được mang bởi một hoặc nhiều nhóm bất kỳ trong số nhóm phần tử tài nguyên 1 này, nhóm phần tử tài nguyên 2 này, và nhóm phần tử tài nguyên 3 này.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương án tùy chọn. Khối xử lý 301 này xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một khối tài nguyên, để xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Cụ thể là, khối xử lý 301 này xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên, trong đó khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ sóng mang con trong miền tần số, l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và xác định, dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$, nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này.

Ngoài ra, tùy chọn, khối xử lý 301 này được tạo cấu hình để xác định $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten. Cổng ăng-ten này có thể là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này, phần tử tài

nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, ký hiệu này là một trong số các ký hiệu nằm trong khối tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này.

Tuỳ chọn, phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này. Ví dụ, phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, hoặc trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, hoặc trong ký hiệu thứ nhất của khung con mang kênh điều khiển này. Phần tử tài nguyên thứ hai này có thể là phần tử tài nguyên thứ hai có trong tất cả các nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, để khi nhóm phần tử tài nguyên này chiếm dụng nhiều ký hiệu, nhóm phần tử tài nguyên độc lập này vẫn có thể được thực hiện mà không cần bổ sung tín hiệu tham chiếu vào mỗi ký hiệu, qua đó giảm các phí tổn tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể là, khi phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này là N_{RE}^{DCI} , trong đó $N_{RE}^{DCI} = (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times (I-1) + ((N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU})$, và $N_{antenna\ port}^{RU}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này.

Ngoài ra, tuỳ chọn, khối xử lý 301 này được tạo cấu hình để xác định rằng nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu của khối tài nguyên này, và số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times I$.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, khối truyền phát 302 này gửi thông tin điều khiển đường xuống này trong khung con n bằng cách sử dụng kênh điều khiển này, trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Tuỳ chọn, thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin cổng ăng-ten, và thông tin cổng ăng-ten này được sử dụng để chỉ báo cổng ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển được mang trong khung con $n+k$, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin cổng ăng-ten này là thông tin về các cổng ăng-ten tương ứng với nhiều thiết bị đầu cuối. Cổng ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển này có thể là cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu tương ứng với kênh điều khiển này, và ngoài ra, có thể là cổng ăng-ten nằm trong các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này và được sử dụng bởi một hoặc nhiều thiết bị trong số nhiều thiết bị đầu cuối này để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống này. Khối truyền phát 302 này gửi động thông tin điều khiển đường xuống này để chỉ báo cổng ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển này. Điều này có thể hỗ trợ tốt hơn cho công nghệ MIMO đa người dùng (MU-

MIMO), cụ thể là, nhóm phần tử tài nguyên giống nhau có thể được sử dụng để mang thông tin điều khiển hoặc các kênh điều khiển tương ứng với nhiều thiết bị người dùng, nhưng nhiều thiết bị người dùng này giải điều chế các kênh điều khiển bằng cách sử dụng các công ăng-ten khác nhau tương ứng với tín hiệu tham chiếu khác nhau tương ứng.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin hệ thống được sử dụng để chỉ báo thông tin về công ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này hoặc thông tin mật độ của tín hiệu tham chiếu này. Theo một phương án tùy chọn, khối truyền phát 302 này được tạo cấu hình để gửi thông tin hệ thống này. Thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về công ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này hoặc thông tin mật độ của tín hiệu tham chiếu này.

Dựa trên các yêu cầu khác nhau về các hệ thống truyền thông không dây khác nhau cho thông tin hệ thống này, thông tin hệ thống này theo cách khác có thể bao gồm loại thông tin khác, và điều này không bị giới hạn cụ thể trong bản mô tả này. Thông tin hệ thống này có thể bao gồm một hoặc nhiều loại trong số nhiều loại thông tin sau đây.

Ví dụ, thông tin về công ăng-ten có trong thông tin hệ thống này có thể là số lượng các công ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này. Ví dụ, thông tin hệ thống này có thể chỉ báo rằng số lượng các công ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này là 2 hoặc 4.

Một ví dụ khác, thông tin mật độ của tín hiệu tham chiếu này có thể bao gồm số lượng các phần tử tài nguyên có trong một nhóm phần tử tài nguyên được sử dụng cho tín hiệu tham chiếu này. Mật độ tín hiệu tham chiếu cao hơn được chỉ báo bởi thông tin mật độ này chỉ báo số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng lớn hơn. Mật độ tín hiệu tham chiếu thấp hơn được chỉ báo bởi thông tin mật độ này chỉ báo số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng nhỏ hơn. Thông tin mật độ này có thể được biểu diễn bởi giá trị được xác định, mức độ, hoặc thông tin khác.

Cụ thể là, thời điểm gửi hoặc chu kỳ gửi thông tin hệ thống này phụ thuộc vào loại thông tin mang thông tin hệ thống này. Ví dụ, thông tin hệ thống này có thể được mang bởi khối thông tin chủ MIB, và thông tin hệ thống này được gửi theo chu kỳ gửi hoặc thời điểm gửi của MIB này.

Thiết bị mạng theo phương án này của sáng chế có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo phương án tương ứng với Fig.2. Đối với các cách thức thực hiện cụ thể trong đó thiết bị mạng này xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này và gửi thông tin điều khiển đường xuống này và tín hiệu tham chiếu này, tham khảo các phần mô tả phương án phương pháp này. Các chức năng cụ thể của khối xử lý 301, khối truyền phát 302, và khối thu nhận 303 có trong thiết bị mạng này tương ứng với các chức năng trong phương án tương ứng với Fig.2, và các thuật ngữ và các chi tiết về cách thức

thực hiện của các chức năng này là tương tự với các thuật ngữ và các chi tiết về cách thức thực hiện trong phương án phương pháp này.

Cần lưu ý rằng trong ứng dụng thực tế, các khối chức năng của thiết bị mạng theo phương án này có thể được thực hiện bởi phần cứng tương ứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng tương ứng thực thi phần mềm tương ứng. Ví dụ, khối truyền phát 302 này có thể là phần cứng có khả năng thực thi các chức năng của mô-đun gửi nêu trên, ví dụ, bộ phát, hoặc có thể là bộ xử lý đa dụng hoặc thiết bị phần cứng khác có khả năng thực thi chương trình máy tính tương ứng để hoàn thành các chức năng nêu trên. Một ví dụ khác, khối xử lý 301 này có thể là phần cứng có khả năng thực thi các chức năng của mô-đun xử lý, ví dụ, bộ xử lý, hoặc có thể là thiết bị phần cứng khác có khả năng thực thi chương trình máy tính tương ứng để hoàn thành các chức năng nêu trên. Một ví dụ khác, khối thu nhận 303 này có thể là phần cứng có khả năng thực thi các chức năng của mô-đun nhận, ví dụ, bộ thu, hoặc có thể là bộ xử lý đa dụng hoặc thiết bị phần cứng khác có khả năng thực thi chương trình máy tính tương ứng để hoàn thành các chức năng nêu trên.

Fig.4 là giản đồ cấu trúc có thể của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối này bao gồm khối xử lý 401, khối thu nhận 402, và khối truyền phát 403. Dựa trên yêu cầu thực tế, thiết bị đầu cuối này có thể còn bao gồm khối lưu trữ (không được thể hiện trong hình vẽ) và các khối tương tự.

Khối xử lý 401 này được tạo cấu hình để xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển, trong đó nhóm phần tử tài nguyên này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu, và thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này được giải điều chế dựa trên tín hiệu tham chiếu này.

Khối thu nhận 402 này được tạo cấu hình để nhận thông tin điều khiển đường xuống này trên kênh điều khiển này.

Khối truyền phát 403 này được tạo cấu hình để gửi thông tin và dữ liệu đến thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối khác.

Theo một phương án của sáng chế, khối xử lý 401 này xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này có thể là một nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Trong trường hợp này, khối xử lý 401 này giải điều chế, bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này.

Theo một phương án tùy chọn khác, khối xử lý 401 này xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này theo cách khác có thể là mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Trong trường hợp này, khối xử lý 401 này giải điều

chế, bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi một hoặc nhiều nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

Đối với trường hợp trong đó nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này là mỗi nhóm trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên, có thể có nhiều mối quan hệ giữa tín hiệu tham chiếu này và thông tin điều khiển đường xuống này. Đối với các loại mối quan hệ cụ thể, tham khảo các phần mô tả phương án phương pháp tương ứng với Fig.2. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong bản mô tả này một lần nữa.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương án tùy chọn. Khi xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, khối xử lý 401 này trước tiên xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên có trong một khối tài nguyên, và sau đó xác định, dựa trên số lượng các nhóm phần tử tài nguyên này, nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này. Cụ thể là, khối xử lý 401 này xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên N_{REG}^{RU} có trong một khối tài nguyên, trong đó khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm N_{sc}^{RU} sóng mang con trong miền tần số, l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N_{sc}^{RU} là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và N_{REG}^{RU} là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và xác định nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên N_{REG}^{RU} .

Ngoài ra, tùy chọn, khối xử lý 401 này được tạo cấu hình để xác định N_{REG}^{RU} dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten. Cổng ăng-ten này có thể là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, ký hiệu này là một trong số các ký hiệu nằm trong khối tài nguyên mang tín hiệu tham chiếu này.

Tùy chọn, phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này. Ví dụ, phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, hoặc trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, hoặc trong ký hiệu thứ nhất của khung con mang kênh điều khiển này.

Cụ thể là, khi phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong ký hiệu thứ nhất của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này, số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này là N_{RE}^{DCI} , trong đó $N_{RE}^{DCI} = (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times (l-1) + ((N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU})$, và $N_{antenna\ port}^{RU}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này.

Ngoài ra, tùy chọn, khối xử lý 401 này được tạo cấu hình để xác định rằng nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu của khối tài nguyên này, và số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times l$.

Theo một phương án tùy chọn của sáng chế, khối thu nhận 402 này nhận thông tin điều khiển đường xuống này trong khung con n bằng cách sử dụng kênh điều khiển này, trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin công ăng-ten, và thông tin công ăng-ten này được sử dụng để chỉ báo công ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển được mang trong khung con $n+k$, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Thông tin công ăng-ten này là thông tin về các công ăng-ten tương ứng với nhiều thiết bị đầu cuối. Công ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển này có thể là công ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu tương ứng với kênh điều khiển này, và ngoài ra, có thể là công ăng-ten nằm trong các công ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này và được sử dụng bởi một hoặc nhiều thiết bị trong số nhiều thiết bị đầu cuối này để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống này. Khối thu nhận 402 này nhận thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng này, để xác định công ăng-ten tương ứng với kênh điều khiển này. Điều này có thể hỗ trợ tốt hơn cho công nghệ MIMO đa người dùng (MU-MIMO), cụ thể là, nhiều người dùng sử dụng cùng nhóm phần tử tài nguyên để nhận thông tin điều khiển hoặc các kênh điều khiển, nhưng sử dụng các công ăng-ten khác nhau tương ứng với tín hiệu tham chiếu này, để giải điều chế các kênh điều khiển của nhiều người dùng này.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin hệ thống được sử dụng để chỉ báo thông tin về công ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này hoặc thông tin mật độ của tín hiệu tham chiếu này. Theo một phương án tùy chọn, khối thu nhận 402 này nhận thông tin hệ thống này. Thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về công ăng-ten tương ứng với tín hiệu tham chiếu này hoặc thông tin mật độ của tín hiệu tham chiếu này. Dựa trên các yêu cầu khác nhau về các hệ thống truyền thông không dây khác nhau cho thông tin hệ thống này, thông tin hệ thống này theo cách khác có thể bao gồm loại thông tin khác, và điều này không bị giới hạn cụ thể trong bản mô tả này. Thông tin hệ thống này có thể bao gồm một hoặc nhiều loại trong số nhiều loại thông tin sau đây. Đối với loại thông tin hệ thống cụ thể, tham khảo các phần mô tả phương án phương pháp tương ứng với Fig.2, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong bản mô tả này một lần nữa.

Tùy chọn, thời điểm nhận hoặc chu kỳ nhận thông tin hệ thống này phụ thuộc vào loại thông tin mang thông tin hệ thống này. Ví dụ, thông tin hệ thống này có thể được mang bởi

khối thông tin chủ MIB, và thông tin hệ thống này được nhận theo chu kỳ gửi hoặc thời điểm gửi của MIB này.

Theo một phương án tùy chọn khác nữa, thiết bị đầu cuối này nhận, trên kênh điều khiển này, thông tin điều khiển được thu nhận sau khi việc mã hoá kênh được thực hiện bởi thiết bị mạng này. Kênh điều khiển này có thể được thu nhận theo các cách thức sau đây.

Ví dụ, việc truyền phát kênh điều khiển được thực hiện theo cách thức truyền phát rời rạc: Kênh điều khiển mang thông tin điều khiển đường xuống DCI được truyền đi trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này, và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này mang thông tin điều khiển đường xuống DCI này được phân bố rời rạc trong tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này. Ví dụ, nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển mang thông tin điều khiển đường xuống DCI này được phân bố rời rạc trong tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này. Việc truyền phát kênh điều khiển này theo cách thức rời rạc có thể thu được thêm các độ lợi phân tập, để cải thiện hiệu suất của kênh điều khiển này.

Một ví dụ khác, việc truyền phát kênh điều khiển này được thực hiện theo cách thức truyền phát tập trung có thể có nghĩa là kênh điều khiển mang thông tin điều khiển đường xuống DCI được truyền đi trên tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này, và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển mang thông tin điều khiển đường xuống DCI này được phân bố trong tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này theo cách thức tập trung. Ví dụ, nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển mang thông tin điều khiển đường xuống DCI này được phân bố trong một phần tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển này theo cách thức tập trung. Trong quá trình truyền phát kênh điều khiển này theo cách thức truyền phát tập trung, cách thức truyền phát theo búp sóng có thể được sử dụng để làm cho kênh điều khiển này tương ứng với hướng búp sóng theo cách thức tập trung, qua đó cải thiện vùng phủ của kênh điều khiển này. Ngoài ra, kênh điều khiển này được truyền đi theo cách thức truyền phát tập trung, để thiết bị người dùng có thể sử dụng các tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên được sử dụng theo cách thức tập trung, để thực hiện việc ước lượng kênh, qua đó cải thiện hiệu suất ước lượng kênh và cải thiện hiệu suất của kênh điều khiển được truyền đi dựa trên cách thức truyền phát theo búp sóng này.

Thiết bị đầu cuối theo phương án này của sáng chế có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo phương án tương ứng với Fig.2. Đối với các cách thức thực hiện cụ thể trong đó thiết bị đầu cuối này xác định nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này và nhận thông tin điều khiển đường xuống này và tín hiệu tham chiếu này, tham khảo các phần mô tả phương án phương pháp này. Các chức năng cụ thể của khối xử lý 401, khối thu nhận 402, và khối truyền phát 403 có trong thiết bị đầu cuối này tương ứng

với các chức năng trong phương án tương ứng với Fig.2, và các thuật ngữ và các chi tiết về cách thức thực hiện của các chức năng này là tương tự với các thuật ngữ và các chi tiết về cách thức thực hiện trong phương án phương pháp này.

Cần lưu ý rằng trong ứng dụng thực tế, các khối chức năng của thiết bị đầu cuối theo phương án này có thể được thực hiện bởi phần cứng tương ứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng tương ứng thực thi phần mềm tương ứng. Ví dụ, khối truyền phát 403 này có thể là phần cứng có khả năng thực thi các chức năng của mô-đun gửi nêu trên, ví dụ, bộ phát, hoặc có thể là bộ xử lý đa dụng hoặc thiết bị phần cứng khác có khả năng thực thi chương trình máy tính tương ứng để hoàn thành các chức năng nêu trên. Một ví dụ khác, khối xử lý 401 này có thể là phần cứng có khả năng thực thi các chức năng của mô-đun xử lý, ví dụ, bộ xử lý, hoặc có thể là thiết bị phần cứng khác có khả năng thực thi chương trình máy tính tương ứng để hoàn thành các chức năng nêu trên. Một ví dụ khác, khối thu nhận 402 này có thể là phần cứng có khả năng thực thi các chức năng của mô-đun nhận, ví dụ, bộ thu, hoặc có thể là bộ xử lý đa dụng hoặc thiết bị phần cứng khác có khả năng thực thi chương trình máy tính tương ứng để hoàn thành các chức năng nêu trên.

Cần lưu ý rằng ký hiệu trong tất cả các phương án của sáng chế có thể là ký hiệu trong hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), hoặc có thể là ký hiệu trong hệ thống ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM). Tín hiệu tham chiếu theo các phương án của sáng chế có thể là tín hiệu tham chiếu giải điều chế (Demodulation Reference Signal - DMRS).

Cần hiểu rằng “một phương án”, “phương án”, hoặc “phương án của sáng chế” được đề cập xuyên suốt bản mô tả này có nghĩa là các dấu hiệu, các cấu trúc, hoặc các đặc tính cụ thể có liên quan đến phương án có trong ít nhất một phương án của sáng chế. Do đó, “theo một phương án”, “theo phương án”, hoặc “theo phương án của sáng chế” xuất hiện xuyên suốt bản mô tả này không nhất thiết có nghĩa là cùng một phương án. Hơn nữa, các dấu hiệu, các cấu trúc, hoặc các đặc tính cụ thể này có thể được kết hợp trong một hoặc nhiều phương án theo cách thức thích hợp bất kỳ.

Cần hiểu rằng các chỉ số trình tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện theo các phương án của sáng chế. Các trình tự thực hiện của các quy trình này nên được xác định dựa trên các chức năng và tính logic nội tại của các quy trình này, và không được hiểu là bất kỳ giới hạn nào đối với các quy trình thực hiện của các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong bản mô tả này. Cần hiểu rằng thuật ngữ “và/hoặc” trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp và thể hiện rằng ba mối quan hệ có

thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau đây: Chỉ có A tồn tại, cả A và B cùng tồn tại, và chỉ có B tồn tại. Ngoài ra, ký tự “/” trong bản mô tả này thường chỉ mối báo quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng được kết hợp này.

Cần hiểu rằng theo các phương án của sáng chế, “B tương ứng với A” chỉ báo rằng B được kết hợp với A, và B có thể được xác định dựa trên A. Tuy nhiên, cần hiểu thêm rằng việc xác định B dựa trên A không có nghĩa là B được xác định dựa trên chỉ mình A; tức là, B cũng có thể được xác định dựa trên A và/hoặc thông tin khác.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận thấy rằng, các khối và các bước trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc kết hợp của phần cứng này và phần mềm này. Để mô tả rõ hơn khả năng thay thế được cho nhau giữa phần cứng này và phần mềm này, phần trên đây đã mô tả chung các tổ hợp và các bước của mỗi ví dụ theo các chức năng. Việc các chức năng này được thực hiện bởi phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật này. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên cho rằng cách thức thực hiện này vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Theo một vài phương án được đề xuất theo sáng chế, các ghép nối lẫn nhau hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được thảo luận hoặc được thể hiện này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được thực hiện dưới dạng điện, dạng cơ học hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng biệt có thể có hoặc có thể không tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện dưới dạng các khối có thể hoặc có thể không phải là các khối vật lý, có thể được đặt trong một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên nhiều khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối trong số các khối này có thể được lựa chọn dựa trên các nhu cầu thực tế để đạt được các mục tiêu của các giải pháp của các phương án này.

Khi khối được tích hợp được thực hiện dưới dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, khối được tích hợp này có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc phần thuộc các giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một số trong các giải pháp kỹ thuật này có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm này được lưu trữ trong vật ghi, và bao gồm một vài lệnh để chỉ dẫn thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng hoặc các thiết bị tương tự) thực hiện tất cả hoặc một số bước trong số các bước của các phương pháp được mô tả trong

các phương án của sáng chế. Vật ghi nêu trên bao gồm: vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả này chỉ là các cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ biến đổi hoặc thay thế nào được suy luận ra dễ dàng bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thuộc phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi thông tin điều khiển, bao gồm:

xác định (S201), bởi thiết bị mạng, nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển, trong đó nhiều ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS), và DMRS này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này; và

gửi (S202), bởi thiết bị mạng này, thông tin điều khiển đường xuống này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này và gửi DMRS này, trong đó:

đối với mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này; và

trong đó đối với mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

2. Phương pháp theo điểm 1, bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng này, báo hiệu thứ nhất, trong đó báo hiệu thứ nhất này được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối giải điều chế, dựa trên duy nhất DMRS được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, hoặc

báo hiệu thứ nhất này được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối giải điều chế, dựa trên DMRS được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó:

số lượng các phần tử tài nguyên có trong mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc

số lượng các phần tử tài nguyên có trong mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó việc xác định, bởi thiết bị mạng, nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng này, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên, trong đó khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ sóng mang con trong miền tần số, l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và

xác định mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó việc xác định, bởi thiết bị mạng này, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng này, $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten, trong đó cổng ăng-ten này là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với DMRS này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, và một ký hiệu này là một trong số các ký hiệu nằm trong khối tài nguyên này và mang DMRS này.

6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc điểm 5, trong đó:

việc xác định nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ bao gồm:

xác định, dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này, trong đó số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times l$.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó:

số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này thỏa mãn:

$$N_{RE}^{DCI} = (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times (l-1) + (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU}, \text{ trong đó } N_{RE}^{DCI} \text{ là số lượng}$$

các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này và $N_{antenna\ port}^{RU}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với DMRS này.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó:

phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó:

một ký hiệu này là ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng này, thông tin hệ thống, trong đó thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về cổng ăng-ten tương ứng với DMRS này hoặc thông tin mật độ của DMRS này.

11. Phương pháp nhận thông tin điều khiển, bao gồm:

xác định (203), bởi thiết bị đầu cuối, nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển, trong đó nhiều ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS), và thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này được giải điều chế dựa vào DMRS này; và

nhận (204), bởi thiết bị đầu cuối này, thông tin điều khiển đường xuống này trên kênh điều khiển này và nhận DMRS này, trong đó:

đối với mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này; và

trong đó đối với mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối này, báo hiệu thứ nhất, trong đó báo hiệu thứ nhất này được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối giải điều chế, dựa trên duy nhất DMRS được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, hoặc

báo hiệu thứ nhất này được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối giải điều chế, dựa trên DMRS được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi các nhóm phần tử tài nguyên này.

13. Phương pháp theo điểm 11 hoặc điểm 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

giải điều chế, bởi thiết bị đầu cuối này, dựa trên duy nhất DMRS được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc

giải điều chế, bởi thiết bị đầu cuối này, dựa trên DMRS được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó:

số lượng các phần tử tài nguyên có trong mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc

số lượng các phần tử tài nguyên có trong mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14 trong đó việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối này, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên, trong đó khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ sóng mang con trong miền tần số, l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và

xác định mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối này, số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối này, $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten, trong đó cổng ăng-ten này là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với DMRS này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, và một ký hiệu này là một trong số các ký hiệu trong khối tài nguyên này và mang DMRS này.

17. Phương pháp theo điểm 15 hoặc điểm 16, trong đó:

việc xác định nhóm phần tử tài nguyên dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ bao gồm:

xác định, dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này, trong đó số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times I$.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó:

số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này thỏa mãn:

$$N_{\text{RE}}^{\text{DCI}} = (N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times (I-1) + ((N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) - N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}}), \text{ trong đó } N_{\text{RE}}^{\text{DCI}} \text{ là số lượng}$$

các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này và $N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với DMRS này.

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 18, trong đó:

phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó:

một ký hiệu này là ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 20, bao gồm:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối này, thông tin hệ thống, trong đó thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về công ăng-ten tương ứng với DMRS này hoặc thông tin mật độ của DMRS này.

22. Thiết bị mạng, bao gồm:

khối xử lý (301), được tạo cấu hình để xác định nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển, trong đó nhiều ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS), và DMRS này được sử dụng để giải điều chế thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này; và

khối truyền phát (302), được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống này bằng cách sử dụng kênh điều khiển này và gửi DMRS này, trong đó:

đối với mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này; và

trong đó đối với mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

23. Thiết bị mạng theo điểm 22, trong đó:

khối truyền phát (302), được tạo cấu hình để gửi báo hiệu thứ nhất, trong đó:

báo hiệu thứ nhất này được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối giải điều chế, dựa trên duy nhất DMRS được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, hoặc

báo hiệu thứ nhất này được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối giải điều chế, dựa trên DMRS được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

24. Thiết bị mạng theo điểm 22 hoặc điểm 23, trong đó:

số lượng các phần tử tài nguyên có trong mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc

số lượng các phần tử tài nguyên có trong mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

25. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 24, trong đó:

khối xử lý này được tạo cấu hình để: xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên, trong đó khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ sóng mang con trong miền tần số, l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và xác định mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$.

26. Thiết bị mạng theo điểm 25, trong đó:

khối xử lý này được tạo cấu hình để xác định $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten, trong đó cổng ăng-ten này là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với DMRS này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, và một ký hiệu này là một trong số các ký hiệu trong khối tài nguyên này và mang DMRS này.

27. Thiết bị mạng theo điểm 25 hoặc điểm 26, trong đó:

khối xử lý này được tạo cấu hình để xác định, dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$, số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này, trong đó số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times l$.

28. Thiết bị mạng theo điểm 27, trong đó:

số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này thoả mãn:

$$N_{\text{RE}}^{\text{DCI}} = (N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) \times (l-1) + ((N_{\text{sc}}^{\text{RU}} / N_{\text{REG}}^{\text{RU}}) - N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}}), \text{ trong đó } N_{\text{RE}}^{\text{DCI}} \text{ là số lượng}$$

các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên và $N_{\text{antenna port}}^{\text{RU}}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với DMRS này.

29. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 28, trong đó:

phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

30. Thiết bị mạng theo điểm 29, trong đó:

một ký hiệu này là ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

31. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 30, trong đó:

khối truyền phát này còn được tạo cấu hình để gửi thông tin hệ thống, trong đó thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về công ăng-ten tương ứng với DMRS này hoặc thông tin mật độ của DMRS này.

32. Thiết bị đầu cuối, bao gồm:

khối xử lý (401), được tạo cấu hình để xác định nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển, trong đó nhiều ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này, mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này bao gồm phần tử tài nguyên thứ nhất mang thông tin điều khiển đường xuống và phần tử tài nguyên thứ hai mang tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS), và thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhóm phần tử tài nguyên này được giải điều chế dựa trên DMRS này; và

khối thu nhận (402), được tạo cấu hình để nhận thông tin điều khiển đường xuống này trên kênh điều khiển này và nhận DMRS này, trong đó:

đối với mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này được phân bố trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này; và

trong đó đối với mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển này, các tài nguyên miền tần số bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này là giống nhau trong tất cả các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

33. Thiết bị đầu cuối theo điểm 32, trong đó:

khối xử lý (402) này còn được tạo cấu hình để nhận báo hiệu thứ nhất, trong đó báo hiệu thứ nhất này được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối giải điều chế, dựa trên duy nhất DMRS được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, hoặc

báo hiệu thứ nhất này được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối giải điều chế, dựa trên DMRS được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

34. Thiết bị đầu cuối theo điểm 32 hoặc điểm 33, trong đó khối xử lý (401) còn được tạo cấu hình để:

giải điều chế dựa trên duy nhất DMRS được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc

giải điều chế dựa trên DMRS được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này, thông tin điều khiển đường xuống được mang bởi nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

35. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 32 đến 34, trong đó:

số lượng các phần tử tài nguyên có trong mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này; hoặc

số lượng các phần tử tài nguyên có trong mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này tỷ lệ thuận với số lượng các ký hiệu bị chiếm dụng bởi kênh điều khiển này.

36. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 32 đến 35, trong đó:

khối xử lý này được tạo cấu hình để: xác định số lượng các nhóm phần tử tài nguyên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ có trong một khối tài nguyên, trong đó khối tài nguyên này bao gồm l ký hiệu trong miền thời gian và bao gồm $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ sóng mang con trong miền tần số, l là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và xác định mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này dựa trên $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$.

37. Thiết bị đầu cuối theo điểm 36, trong đó:

khối xử lý này được tạo cấu hình để xác định $N_{\text{REG}}^{\text{RU}}$ dựa trên số lượng các phần tử tài nguyên tương ứng với một cổng ăng-ten, trong đó cổng ăng-ten này là một trong số ít nhất một cổng ăng-ten tương ứng với DMRS này, phần tử tài nguyên tương ứng với cổng ăng-ten này nằm trong một ký hiệu, và một ký hiệu này là một trong số các ký hiệu trong khối tài nguyên mang DMRS này.

38. Thiết bị đầu cuối theo điểm 36 hoặc điểm 37, trong đó:

khối xử lý này được tạo cấu hình để xác định, dựa trên N_{REG}^{RU} , số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này, trong đó số lượng các phần tử tài nguyên có trong nhóm phần tử tài nguyên này là $(N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times l$.

39. Thiết bị đầu cuối theo điểm 38, trong đó:

số lượng các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên này thỏa mãn:

$$N_{RE}^{DCI} = (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) \times (l-1) + (N_{sc}^{RU} / N_{REG}^{RU}) - N_{antenna\ port}^{RU}, \text{ trong đó } N_{RE}^{DCI} \text{ là số lượng}$$

các phần tử tài nguyên thứ nhất có trong nhóm phần tử tài nguyên và $N_{antenna\ port}^{RU}$ là số lượng các cổng ăng-ten tương ứng với DMRS này.

40. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 32 đến 39, trong đó:

phần tử tài nguyên thứ hai này nằm trong một ký hiệu của tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi nhóm phần tử tài nguyên này.

41. Thiết bị đầu cuối theo điểm 40, trong đó:

một ký hiệu này là ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng bởi mỗi nhóm phần tử tài nguyên trong số nhiều nhóm phần tử tài nguyên này.

42. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 32 đến 41, trong đó:

khối thu nhận này còn được tạo cấu hình để nhận thông tin hệ thống, trong đó thông tin hệ thống này bao gồm thông tin về cổng ăng-ten tương ứng với DMRS này hoặc thông tin mật độ của DMRS này.

43. Thiết bị gửi thông tin điều khiển bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó bộ nhớ này lưu trữ lệnh máy tính, và bộ xử lý này thực thi lệnh máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ này, để cho phép thiết bị này thực hiện các phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.

44. Thiết bị nhận thông tin điều khiển bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó bộ nhớ này lưu trữ lệnh máy tính, và bộ xử lý này thực thi lệnh máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ này, để cho phép thiết bị này thực hiện các phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 21.

45. Vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính này, và khi chương trình này được thực thi bởi bộ xử lý, các phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10 được thực hiện.

46. Vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính này, và khi chương trình này được thực thi bởi bộ xử lý, các phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 21 được thực hiện.

47. Sản phẩm chương trình máy tính có chứa lệnh, trong đó khi sản phẩm chương trình máy tính này được chạy trên máy tính, máy tính này sẽ thực hiện các phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21.

1/3

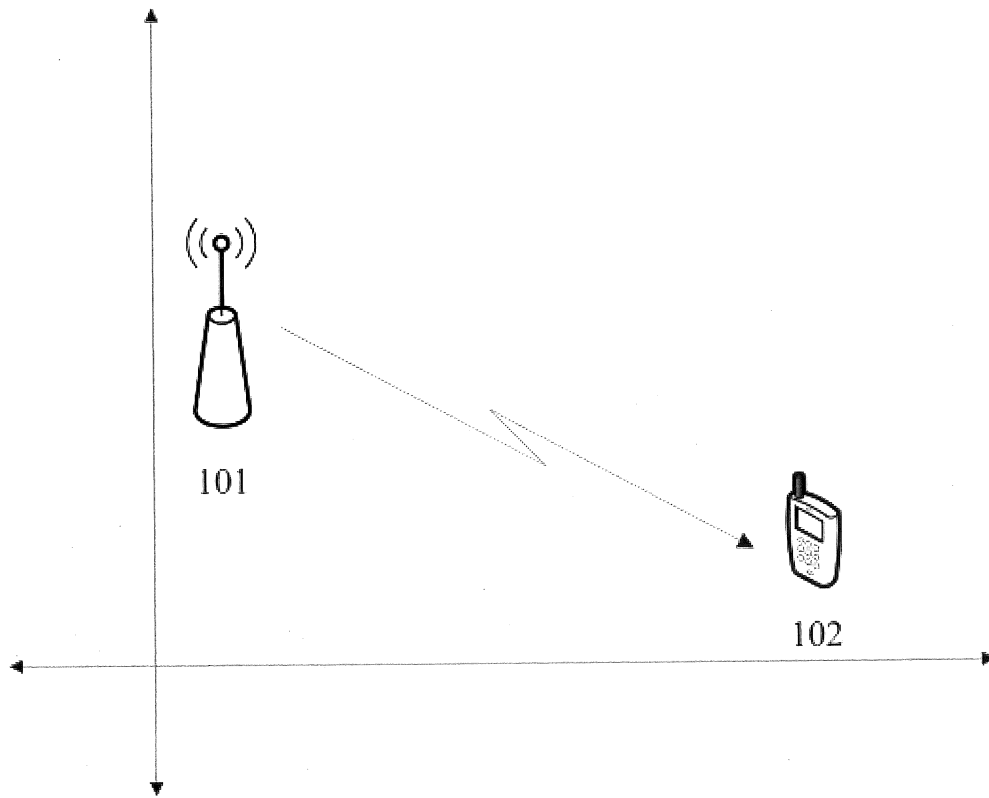


FIG. 1

2/3

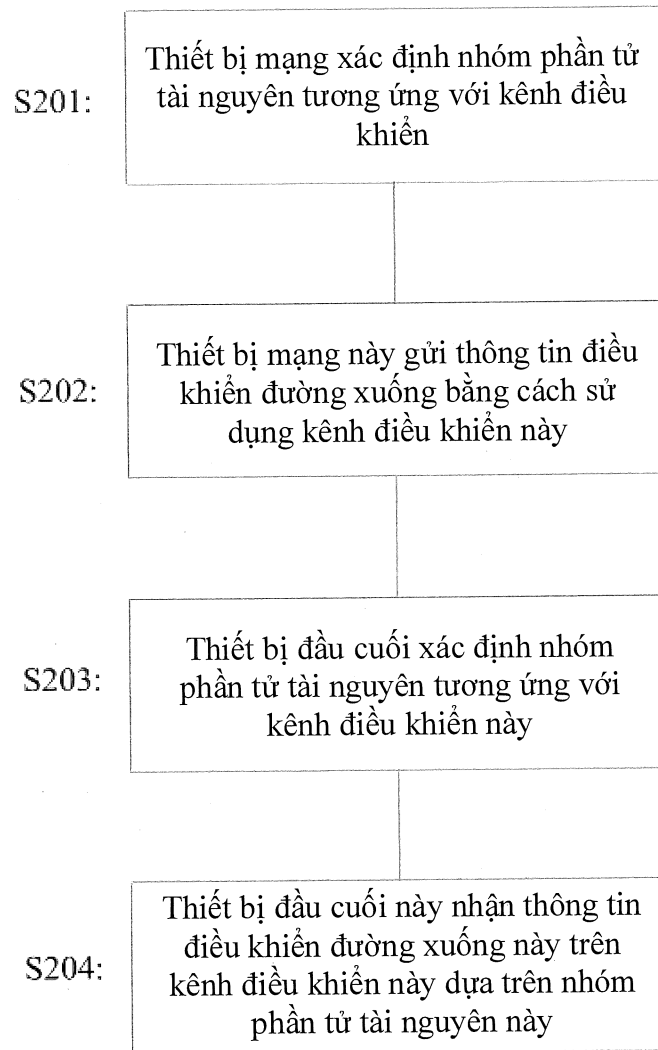


FIG. 2

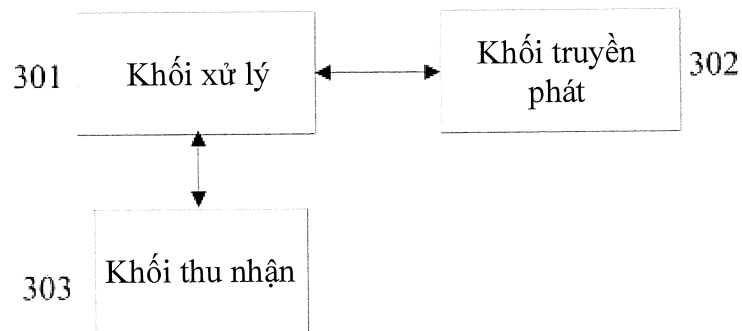


FIG. 3

3/3

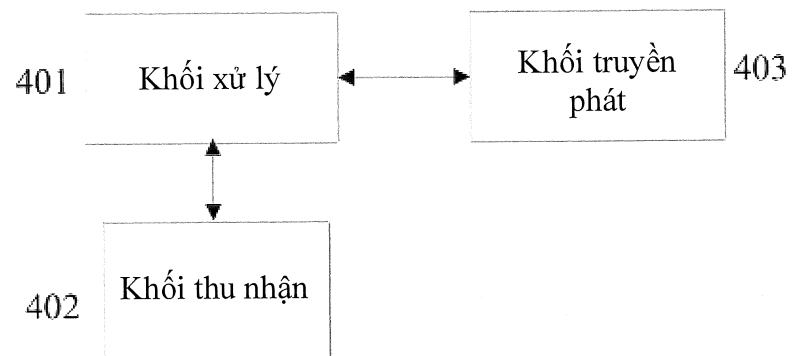


FIG. 4