



(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)



1-0032134

(51)^{2019.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2019-06426

(22) 04/05/2018

(86) PCT/CN2018/085520 04/05/2018

(87) WO 2018/202106 08/11/2018

(30) 201710309617.5 04/05/2017 CN; 201710453333.3 15/06/2017 CN; 201711106456.6 10/11/2017 CN

(45) 25/06/2022 411

(43) 25/02/2020 383A

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

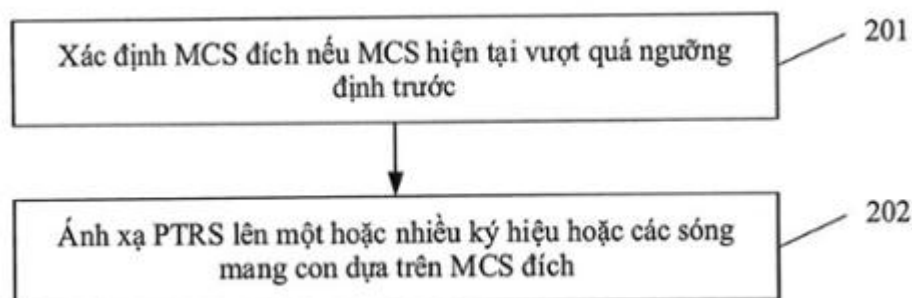
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China

(72) XU, Minghui (CN); GUAN, Peng (CN); ZHANG, Xi (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ, PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ VẬT GHI BẮT KHẢ BIẾN CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Các phương án của sáng chế đề cập đến thiết bị, phương pháp truyền thông không dây và vật ghi bắt khả biến có thể đọc được bằng máy tính. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị truyền thông, chỉ số sơ đồ điều biến và mã hóa (target modulation and coding scheme, MCS) đích khi chỉ số MCS hiện tại vượt quá ngưỡng, trong đó chỉ số MCS đích nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng này; và ánh xạ, bởi thiết bị truyền thông, tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên chỉ số MCS đích; trong đó ngưỡng này là 27 hoặc 28. Thông qua các dạng thực hiện của các phương án của sáng chế, khi MCS hiện tại vượt quá ngưỡng định trước, thì MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định, sao cho mật độ của PTRS trên tài nguyên thời gian-tần số có thể được xác định linh hoạt dựa trên MCS đích và mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS, do đó giúp làm giảm các mào đầu tài nguyên của PTRS.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, và cụ thể là đề cập đến thiết bị, phương pháp truyền thông không dây và vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng truyền thông không dây hiện có, ngày càng có ít dải tần số hoạt động khả dụng nằm trong dải tần số dưới 6GHz, và không thể đáp ứng yêu cầu liên lạc ngày càng tăng. Trong mạng truyền thông không dây thế hệ kế tiếp (ví dụ, 5G), dải tần số hoạt động của hệ thống truyền thông ở trên 6GHz. Do đó, mạng truyền thông không dây thế hệ kế tiếp có dấu hiệu đáng chú ý của hệ thống truyền thông tần số cao, và do đó thông lượng tương đối cao dễ dàng được thực hiện. Tuy nhiên, so sánh với mạng truyền thông không dây hiện có, thì mạng truyền thông không dây thế hệ kế tiếp mà hoạt động trong phạm vi ở trên 6GHz bị méo dạng tần số vô tuyến trung gian nghiêm trọng, đặc biệt là ảnh hưởng của nhiễu pha (Phase Noise, PHN). Nhiễu pha, hiệu ứng Doppler, và độ lệch tần số trung tâm (Central Frequency Offset, CFO) gây ra lỗi pha trong phân thu dữ liệu trong hệ thống truyền thông tần số cao, và do đó hiệu suất của hệ thống truyền thông tần số cao bị suy giảm hoặc thậm chí hệ thống truyền thông tần số cao có thể không hoạt động.

Vì nhiễu pha, hiệu ứng Doppler, và độ lệch tần số trung tâm gây ra lỗi pha trong phân thu dữ liệu trong hệ thống truyền thông tần số cao, nên tín hiệu tham chiếu giải điều biến (De-modulation Reference Signal, DMRS) và tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (Phase Tracking Reference Signal, PTRS) (mà có thể còn được gọi là tín hiệu tham chiếu bù pha (Phase Compensation Reference Signal, PCRS)) được cung cấp trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết để cùng hoàn thành hoạt động ước lượng kênh, ước lượng nhiễu pha, và giải điều biến dữ liệu. DMRS được sử dụng để ước lượng kênh và giải điều biến dữ liệu, và PTRS được sử dụng để theo dõi lỗi pha còn dư lại.

Trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS là các giá trị cố định. Trong băng thông dữ liệu cao, nếu mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS là các giá trị cố định, số lượng lớn tương đối của các sóng mang con bị chiếm, và các mào đầu tài nguyên là tương đối cao. Do đó, cách để tạo cấu hình linh hoạt PTRS và làm giảm các mào đầu tài nguyên của PTRS là một vấn đề cấp thiết cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp truyền thông không dây, để tạo cấu hình linh hoạt PTRS và làm giảm các mào đầu tài nguyên của PTRS.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước: xác định sơ đồ điều biến và mã hóa (Modulation and Coding Scheme, MCS) đích nếu MCS hiện tại vượt quá ngưỡng định trước, trong đó MCS đích là MCS nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên MCS đích.

Có thể biết được rằng thông qua dạng thực hiện của phương pháp truyền thông được mô tả theo khía cạnh thứ nhất, khi MCS hiện tại vượt quá ngưỡng định trước, thì MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định, sao cho mật độ của PTRS trên tài nguyên thời gian-tần số có thể được xác định linh hoạt dựa trên MCS đích và mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS, do đó giúp làm giảm các mào đầu tài nguyên của PTRS.

Tùy chọn là, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm các bước: xác định bậc điều biến đích dựa trên MCS hiện tại; và xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích là MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Tùy chọn là, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS có thể bao gồm bước: khi bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì xác định MCS lớn nhất trong số nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến đích là MCS đích. Nếu MCS đích là lớn hơn, thì mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số được xác định của PTRS là lớn hơn, và do đó hiệu suất hệ thống có thể được đảm bảo. Có thể biết được rằng thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và hiệu suất hệ thống được đảm bảo khi các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Tùy chọn là, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS có thể bao gồm bước: khi bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì xác định MCS nhỏ nhất trong số nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Tùy chọn là, nếu bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì MCS đích có thể là một MCS bất kỳ trong số nhiều MCS mà tương ứng với bậc điều biến đích và nhỏ hơn so với ngưỡng định trước ngoại trừ MCS lớn nhất và MCS nhỏ nhất. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Tùy chọn là, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm bước: sử dụng, làm MCS đích, MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo hoặc MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối. MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo thể hiện MCS được sử dụng khi dữ liệu được truyền dẫn khởi tạo, và MCS được sử dụng trong hoạt động truyền dẫn cuối thể hiện MCS được sử dụng khi dữ liệu được truyền lần cuối cùng, trong đó "lần truyền dẫn cuối" có thể là lần truyền

dẫn khởi tạo hoặc có thể là lần truyền dẫn lại. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Tùy chọn là, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm bước: sử dụng ngưỡng định trước làm MCS đích. Nếu MCS đích là lớn hơn, thì mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số được xác định của PTRS là lớn hơn, và do đó hiệu suất hệ thống có thể được đảm bảo. Do đó, thông qua việc thực hiện của dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và hiệu suất hệ thống được đảm bảo khi các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Tùy chọn là, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm bước: xác định MCS đích dựa trên số lượng bit hiện tại cần phải được truyền và băng thông lập lịch. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Cụ thể là, theo dạng thực hiện này, số lượng bit mà hiện tại cần phải được truyền được sử dụng làm kích thước khối vận chuyển hiện tại cần phải được truyền, và chỉ số tập khối vận chuyển đích tương ứng với cả kích thước khối vận chuyển hiện tại cần phải được truyền và băng thông lập lịch hiện tại được xác định dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa chỉ số tập khối vận chuyển, và kích thước khối vận chuyển và băng thông lập lịch; và MCS tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển đích được xác định là MCS đích dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và chỉ số tập khối vận chuyển.

Tùy chọn là, nếu được xác định, dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và chỉ số tập khối vận chuyển, rằng nhiều MCS tương ứng chỉ số tập khối vận chuyển đích, bậc điều biến đích tương ứng với MCS hiện tại có thể được xác định, và MCS tương ứng với bậc điều biến đích và ở trong nhiều MCS tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển đích được sử dụng làm MCS đích.

Tùy chọn là, việc xác định MCS đích cụ thể bao gồm: xác định MCS mà được tạo cấu hình bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý và nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước làm MCS đích. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Tùy chọn là, MCS được tạo cấu hình bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể là MCS được tạo cấu hình bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý bán tĩnh trong lần cuối cùng.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị được đề xuất, và thiết bị có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất. Chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều đơn vị tương ứng với chức năng được đề cập ở trên. Đơn vị có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng. Dựa trên khái niệm kỹ thuật tương tự, đối với các nguyên lý giải quyết vấn đề của thiết bị và các hiệu quả có lợi, thì có thể tham khảo khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất và các hiệu quả có lợi. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tùy chọn là, thiết bị có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị được đề xuất. Thiết bị bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, giao diện truyền thông, và một hoặc nhiều chương trình, trong đó bộ xử lý, giao diện truyền thông, và bộ nhớ được kết nối, và một hoặc nhiều chương trình này được lưu trong bộ nhớ, và một hoặc nhiều chương trình này có thể chạy bởi bộ xử lý, để thực hiện giải pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất. Đối với các dạng thực hiện giải quyết vấn đề của thiết bị và các hiệu quả có lợi, thì có thể tham khảo khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất và các hiệu quả có lợi. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ tư, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được đề xuất. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu mã chương trình, và mã chương trình có thể được sử dụng để chỉ báo việc thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc

dạng thực hiện tùy chọn bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định sơ đồ điều biến và mã hóa MCS đích nếu chỉ số TBS khối vận chuyển tương ứng với MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, hoặc nếu tỷ lệ mã tương ứng với sơ đồ điều biến và mã hóa hiện tại MCS được dự trữ dành riêng, trong đó giá trị chỉ số của MCS đích nhỏ hơn so với giá trị chỉ số của MCS hiện tại; và

ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên MCS đích.

Khi chỉ số TBS khối vận chuyển hoặc tỷ lệ mã tương ứng với MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, giá trị chỉ số của MCS hiện tại có thể lớn, nhưng bậc điều biến có thể không lớn, ví dụ, có thể là 2. Trong trường hợp này, MCS đích nhỏ hơn so với MCS hiện tại có thể được xác định, và mật độ của PTRS trên tài nguyên thời gian-tần số có thể được xác định linh hoạt dựa trên MCS đích và mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS, do đó giúp làm giảm các mào đầu tài nguyên của PTRS.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nếu dữ liệu hiện tại được truyền lại, thì xác định sơ đồ điều biến và mã hóa MCS đích dựa trên MCS được sử dụng trong dữ liệu được truyền lại, trong đó giá trị chỉ số của MCS đích nhỏ hơn so với giá trị chỉ số của MCS được sử dụng trong dữ liệu hiện tại; và

ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên MCS đích.

Nói chung, nếu dữ liệu hiện tại được truyền lại, giá trị của sơ đồ điều biến và mã hóa MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn lại có thể lớn hơn so với giá trị mà được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo, nhưng bậc điều biến có thể không lớn, ví dụ, có thể là 2 hoặc 4. Trong trường hợp này, MCS đích có giá trị chỉ số nhỏ hơn so với giá trị chỉ số của MCS hiện tại có thể được xác định, và mật độ của PTRS trên tài nguyên thời gian-tần số có thể được xác định linh hoạt dựa trên MCS đích và mối

quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS, do đó giúp làm giảm các mào đầu tài nguyên của PTRS.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tạo cấu hình trước hoặc lưu trước thông tin về dạng tương ứng giữa nhiều sơ đồ điều biến và mã hóa MCS và bậc điều biến, trong đó một bậc điều biến tương ứng với nhiều MCS khác nhau;

xác định MCS đích nếu giá trị chỉ số của MCS được sử dụng hiện tại là giá trị chỉ số lớn nhất trong các giá trị chỉ số của nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến tương ứng với MCS được sử dụng hiện tại; và

ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên MCS đích.

Khi giá trị chỉ số của MCS được sử dụng hiện tại là giá trị chỉ số lớn nhất trong các giá trị chỉ số của nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến tương ứng với MCS được sử dụng hiện tại, thì bậc điều biến tương ứng có thể không lớn, ví dụ, có thể là 2 hoặc 4. Trong trường hợp này, MCS đích nhỏ hơn so với MCS hiện tại có thể được xác định, và mật độ của PTRS trên tài nguyên thời gian-tần số có thể được xác định linh hoạt dựa trên MCS đích và mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS, do đó giúp làm giảm các mào đầu tài nguyên của PTRS.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ bảy, theo một phương án có thể, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm các bước: xác định bậc điều biến đích dựa trên MCS hiện tại; và xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ bảy, theo một phương án có thể, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều

biến và MCS có thể bao gồm bước: khi bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì xác định MCS với giá trị chỉ số lớn nhất trong nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích. Nếu MCS đích là lớn hơn, thì mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số được xác định của PTRS là lớn hơn, và do đó hiệu suất hệ thống có thể được đảm bảo. Có thể biết được rằng thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và hiệu suất hệ thống được đảm bảo khi các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ bảy, theo một phương án có thể, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS có thể bao gồm bước: khi bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì xác định MCS với giá trị chỉ số nhỏ nhất trong nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ bảy, theo một phương án có thể, nếu bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì MCS đích có thể là một MCS bất kỳ trong số nhiều MCS mà tương ứng với bậc điều biến đích và nhỏ hơn so với ngưỡng định trước ngoại trừ MCS với giá trị chỉ số lớn nhất và MCS với giá trị chỉ số nhỏ nhất. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ bảy, theo một phương án có thể, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm bước: sử dụng, làm MCS đích, MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo hoặc MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối. MCS được sử dụng trong lần

truyền dẫn khởi tạo thể hiện MCS được sử dụng khi dữ liệu được truyền dẫn khởi tạo, và MCS được sử dụng trong hoạt động truyền dẫn cuối thể hiện MCS được sử dụng khi dữ liệu được truyền lần cuối cùng, trong đó "lần truyền dẫn cuối" có thể là lần truyền dẫn khởi tạo hoặc có thể là lần truyền dẫn lại. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ bảy, theo một phương án có thể, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm bước: xác định MCS đích dựa trên số lượng bit hiện tại cần phải được truyền và lập lịch bằng thông. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống. Cụ thể là, theo dạng thực hiện này, số lượng bit mà hiện tại cần phải được truyền được sử dụng làm kích thước khối vận chuyển hiện tại cần phải được truyền, và chỉ số tập khối vận chuyển đích tương ứng với cả kích thước khối vận chuyển hiện tại cần phải được truyền và băng thông lập lịch hiện tại được xác định dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa chỉ số tập khối vận chuyển, và kích thước khối vận chuyển và băng thông lập lịch; và MCS tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển đích được xác định là MCS đích dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và chỉ số tập khối vận chuyển.

Nếu được xác định, dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và chỉ số tập khối vận chuyển, rằng nhiều MCS tương ứng chỉ số tập khối vận chuyển đích, thì bậc điều biến đích tương ứng với MCS hiện tại có thể được xác định, và MCS tương ứng với bậc điều biến đích và ở trong nhiều MCS tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển đích được sử dụng làm MCS đích.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ bảy, theo một phương án có thể, việc xác định MCS đích cụ thể bao gồm bước: xác định MCS mà được tạo cấu hình bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý và có giá trị chỉ số nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước làm MCS đích. Thông

qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

MCS được tạo cấu hình bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể là MCS được tạo cấu hình bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý bán tĩnh trong lần cuối cùng.

Theo khía cạnh thứ tám, thiết bị được đề xuất. Thiết bị có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo khía cạnh thứ năm hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ năm, phương pháp theo khía cạnh thứ sáu hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ sáu, hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ bảy hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ bảy. Chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều đơn vị tương ứng với chức năng được đề cập ở trên. Đơn vị có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng. Dựa trên khái niệm kỹ thuật tương tự, đối với các nguyên lý giải quyết vấn đề của thiết bị và các hiệu quả có lợi, thì có thể tham khảo khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất và các hiệu quả có lợi. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ chín, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định sơ đồ điều biến và mã hóa MCS đích nếu MCS được sử dụng cho dữ liệu vượt quá ngưỡng định trước; và

nhận tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS dựa trên MCS đích.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu một hoặc nhiều ký hiệu độn kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM), trong đó một hoặc nhiều ký hiệu OFDM bao gồm tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS.

Theo khía cạnh thứ mười, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định sơ đồ điều biến và mã hóa MCS đích nếu chỉ số TBS chỉ số khối vận

chuyển tương ứng với MCS được sử dụng cho dữ liệu hoặc tỷ lệ mã được dự trữ dành riêng, trong đó MCS đích nhỏ hơn so với MCS hiện tại; và

nhận tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS dựa trên MCS đích.

Thông thường, khi chỉ số TBS chỉ số khối vận chuyển tương ứng với sơ đồ điều biến và mã hóa MCS được sử dụng cho dữ liệu hoặc tỷ lệ mã được dự trữ dành riêng, thì giá trị của MCS là tương đối lớn. Nếu đầu truyền trực tiếp ánh xạ PTRS dựa trên MCS hiện tại, thì mật độ của PTRS là tương đối lớn, và các mào đầu là tương đối lớn. Theo giải pháp được đề cập ở trên, đầu truyền có thể xác định MCS đích nhỏ hơn so với MCS hiện tại, và việc này giúp làm giảm các mào đầu của tín hiệu đường xuống/đường lên.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu một hoặc nhiều ký hiệu OFDM từ thiết bị ngang hàng, trong đó một hoặc nhiều ký hiệu OFDM bao gồm tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS.

Theo khía cạnh thứ mười một, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nếu dữ liệu hiện tại được truyền lại, thì xác định sơ đồ điều biến và mã hóa MCS đích dựa trên MCS được sử dụng trong dữ liệu được truyền lại, trong đó MCS đích nhỏ hơn so với MCS được sử dụng trong dữ liệu hiện tại; và

nhận tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS từ một hoặc nhiều ký hiệu OFDM dựa trên MCS đích.

Thông thường, khi dữ liệu được truyền lại, thì giá trị của MCS là tương đối lớn. Nếu đầu truyền trực tiếp ánh xạ PTRS dựa trên MCS hiện tại, thì mật độ của PTRS là tương đối lớn, và các mào đầu là tương đối lớn. Theo giải pháp được đề cập ở trên, đầu truyền có thể xác định MCS đích nhỏ hơn so với MCS hiện tại, và việc này giúp làm giảm các mào đầu của tín hiệu đường xuống/đường lên.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu một hoặc nhiều ký hiệu OFDM từ thiết bị ngang hàng, trong đó một hoặc nhiều ký hiệu OFDM bao gồm tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS.

Theo khía cạnh thứ mười hai, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông không dây, trong đó phương pháp này bao gồm bước:

xác định sơ đồ điều biến và mã hóa MCS đích nếu giá trị chỉ số của MCS được sử dụng cho dữ liệu là giá trị chỉ số lớn nhất trong các giá trị chỉ số của nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến tương ứng với MCS; và

nhận tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS dựa trên MCS đích.

Thông thường, nếu giá trị chỉ số của sơ đồ điều biến và mã hóa MCS được sử dụng cho dữ liệu được chứa trong một hoặc nhiều ký hiệu là giá trị chỉ số lớn nhất trong các giá trị chỉ số của nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến tương ứng với MCS, nếu đầu truyền trực tiếp ánh xạ PTRS dựa trên MCS hiện tại, thì mật độ của PTRS là tương đối lớn, và các mào đầu là tương đối lớn. Theo giải pháp được đề cập ở trên, đầu truyền có thể xác định MCS đích nhỏ hơn so với MCS hiện tại, và việc này giúp làm giảm các mào đầu của tín hiệu đường xuống/đường lên.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu một hoặc nhiều ký hiệu OFDM từ thiết bị ngang hàng, trong đó một hoặc nhiều ký hiệu OFDM bao gồm tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS.

Dựa vào một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười hai, theo một phương án có thể, thông tin về dạng tương ứng giữa MCS và bậc điều biến được tạo cấu hình hoặc được lưu trước.

Dựa vào một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười hai, theo một phương án có thể, thì thông tin từ thiết bị ngang hàng và được sử dụng để chỉ báo MCS được sử dụng trong dữ liệu hiện tại được thu.

Dựa vào một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười hai, theo một phương án có thể, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm các bước: xác định bậc điều biến đích dựa trên MCS hiện tại; và xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS.

Dựa vào một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười hai, theo một phương án có thể, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS có thể bao gồm bước: khi bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì xác định MCS lớn nhất trong số nhiều MCS tương ứng với bậc điều

biến đích làm MCS đích.

Dựa vào một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười hai, theo một phương án có thể, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS có thể bao gồm bước: khi bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì xác định MCS nhỏ nhất trong số nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích.

Dựa vào một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười hai, theo một phương án có thể, nếu bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì MCS đích có thể là một MCS bất kỳ trong số nhiều MCS mà tương ứng với bậc điều biến đích và nhỏ hơn so với ngưỡng định trước ngoại trừ MCS lớn nhất và MCS nhỏ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ chín, theo một phương án có thể, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm các bước: sử dụng, làm MCS đích, MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo hoặc MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối, hoặc sử dụng, làm MCS đích, MCS được sử dụng khi dữ liệu được truyền dẫn khởi tạo.

Dựa vào một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười hai, theo một phương án có thể, việc xác định MCS đích cụ thể bao gồm: xác định, làm MCS đích, MCS mà được tạo cấu hình bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý và nhỏ hơn so với MCS được sử dụng trong dữ liệu hiện tại. MCS được tạo cấu hình bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể là MCS được tạo cấu hình bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý bán tĩnh trong lần cuối cùng.

Theo khía cạnh thứ mười ba, thiết bị được đề xuất. Thiết bị này có thể thực hiện phương pháp theo một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười hai, hoặc dạng thực hiện có thể của khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười hai. Chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều đơn vị tương ứng với chức năng được đề cập ở trên. Đơn vị có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng. Dựa trên khái niệm kỹ

thuật tương tự, đối với các nguyên lý giải quyết vấn đề của thiết bị và các hiệu quả có lợi, thì có thể tham khảo khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất và các hiệu quả có lợi. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, phương pháp truyền thông không dây được đề xuất bao gồm các bước:

nếu tỷ lệ mã tương ứng với sơ đồ điều biến và mã hóa MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, thì xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa MCS và mật độ miền thời gian; hoặc xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ giữa mật độ miền thời gian và bậc điều biến hoặc chế độ điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng; và

ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu dựa trên mật độ miền thời gian được xác định.

Theo một dạng thực hiện có thể, giá trị của MCS là 29, 30, hoặc 31.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, giá trị của MCS là 28, 29, 30, hoặc 31.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, giá trị của MCS là 27, 28, 29, 30, hoặc 31.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, phương pháp truyền thông không dây được đề xuất bao gồm các bước:

thu một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con, trong đó PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con, và mật độ miền thời gian của PTRS có liên quan đến sơ đồ điều biến và mã hóa MCS;

nếu tỷ lệ mã tương ứng với sơ đồ điều biến và mã hóa MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa MCS và mật độ miền thời gian; hoặc xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ giữa mật độ miền thời gian và bậc điều biến hoặc chế độ điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng; và

nhận PTRS từ một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên mật độ miền thời gian của PTRS.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, thiết bị được đề xuất bao gồm môđun xử lý và

môđun truyền thông, trong đó

môđun xử lý được tạo cấu hình để: nếu tỷ lệ mã tương ứng với sơ đồ điều biến và mã hóa MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, thì xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa MCS và mật độ miền thời gian; hoặc xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ giữa mật độ miền thời gian và bậc điều biến hoặc chế độ điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng; và

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu dựa trên mật độ miền thời gian được xác định.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, thiết bị còn được đề xuất bao gồm môđun thu phát và môđun xử lý, trong đó

môđun thu phát được tạo cấu hình để thu một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang, trong đó PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con, và mật độ miền thời gian của PTRS có liên quan đến sơ đồ điều biến và mã hóa MCS; và

môđun xử lý được tạo cấu hình để: nếu tỷ lệ mã tương ứng với sơ đồ điều biến và mã hóa MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, thì xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa MCS và mật độ miền thời gian; hoặc xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ giữa mật độ miền thời gian và bậc điều biến hoặc chế độ điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng; và nhận PTRS từ một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên mật độ miền thời gian của PTRS.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được đề xuất. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh. Khi lệnh này chạy trên máy tính, thì máy tính này thực hiện phương pháp truyền thông không dây theo các khía cạnh được đề cập ở trên.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Khi lệnh này chạy trên máy tính, thì máy tính này thực hiện phương pháp theo các khía cạnh được đề cập ở trên.

Dựa vào tất cả các khía cạnh của sáng chế, theo giải pháp kỹ thuật được đề xuất

theo sáng chế, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định, sao cho mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu của tín hiệu đường xuống/đường lên được làm giảm xuống khi PTRS được ánh xạ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.2A là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế;

Fig.2B là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.2C là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.2D là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ thể hiện việc ánh xạ PTRS theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế; và

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây còn mô tả thêm các phương án cụ thể của sáng chế có dựa vào các hình vẽ của sáng chế.

Các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp truyền thông không dây, để tạo cấu hình linh hoạt PTRS và làm giảm các mào đầu tài nguyên của

PTRS.

Để hiểu rõ hơn về các phương án của sáng chế, thì phần sau đây mô tả hệ thống truyền thông có thể áp dụng được cho các phương án của sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị mạng và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối. Một thiết bị mạng và hai thiết bị đầu cuối được sử dụng làm ví dụ trên Fig.1. Có thể được hiểu là thiết bị mạng có thể truyền thông với số lượng thiết bị đầu cuối bất kỳ.

Ngoài ra, hệ thống truyền thông có thể là mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network, PLMN), mạng từ thiết bị tới thiết bị (Device to Device, D2D), mạng từ máy tới máy (Machine to Machine, M2M), hoặc mạng khác. Fig.1 chỉ đơn giản là một sơ đồ được đơn giản hóa làm ví dụ. Mạng còn có thể bao gồm thiết bị mạng khác, mà không được thể hiện trên Fig.1.

Tùy chọn là, theo sáng chế, thiết bị mạng có thể là thiết bị mà truyền thông với thiết bị đầu cuối, ví dụ, thiết bị mạng hoặc bộ điều khiển thiết bị mạng. Mỗi thiết bị mạng có thể cung cấp vùng phủ truyền thông cho vùng địa lý xác định, và có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối (chẳng hạn như UE) được đặt trong vùng phủ (tế bào) này. Thiết bị mạng có thể hỗ trợ các giao thức truyền thông của các chuẩn khác nhau, hoặc có thể hỗ trợ các chế độ truyền thông khác nhau. Ví dụ, thiết bị mạng có thể là thiết bị mạng (Base Transceiver Station, BTS) trong hệ thống GSM hoặc hệ thống CDMA, hoặc có thể là thiết bị mạng (NodeB, NB) trong hệ thống WCDMA, hoặc có thể là thiết bị mạng tiến hóa (Evolved NodeB, eNB, hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE, hoặc có thể là bộ điều khiển vô tuyến trong mạng truy nhập vô tuyến đám mây (Cloud Radio Access Network, CRAN). Ngoài ra, thiết bị mạng có thể là thiết bị mạng trong mạng 5G tương lai, ví dụ, gNB, tế bào nhỏ, tế bào loại micro, hoặc điểm thu truyền (Transmission Reception Point, TRP), hoặc có thể là trạm chuyển tiếp, điểm truy nhập, hoặc thiết bị mạng trong mạng di động công cộng mặt đất (Public Land Mobile Network, PLMN) tiến hóa, hoặc mạng tương tự.

Tùy chọn là, theo sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối truy nhập,

thiết bị người dùng (User Equipment, UE), đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm ở xa, đầu cuối ở xa, đầu cuối di động, đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, phương tiện người dùng, hoặc thiết bị người dùng. Thiết bị đầu cuối truy nhập có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, SIP), trạm vòng lặp nội bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL), thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị điện toán, thiết bị xử lý khác được kết nối với thiết bị điều biến/giải điều biến không dây, thiết bị trên phương tiện vận chuyển, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng vạn vật kết nối Internet, thiết bị thực tế ảo, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G tương lai, thiết bị đầu cuối trong mạng di động công cộng mặt đất (Public Land Mobile Network, PLMN) tiên hóa tương lai, hoặc thiết bị tương tự.

Thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể được triển khai trên mặt đất, bao gồm trong nhà và ngoài trời, hoặc theo cách thức cầm tay hoặc trên phương tiện vận chuyển, hoặc có thể được triển khai trong nước, hoặc có thể được triển khai trên máy bay, khinh khí cầu, hoặc vệ tinh trên không gian. Các trường hợp ứng dụng của thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, vì nhiễu pha, hiệu ứng Doppler, và độ lệch tần số trung tâm gây ra lỗi pha trong phần thu dữ liệu trong hệ thống truyền thông không dây tần số cao, nên PTRS được cung cấp trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết để theo dõi lỗi pha còn dư lại. Tuy nhiên, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối hiện có thiết đặt mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS với các giá trị cố định (ví dụ, mật độ miền thời gian được thiết đặt là 1, và mật độ miền tần số một công được thiết đặt là 1/48). Trong băng thông dữ liệu cao, nếu mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS là các giá trị cố định, số lượng lớn tương đối của các sóng mang con bị chiếm, và các mào đầu tài nguyên là tương đối cao.

Sơ đồ điều biến và mã hóa (Modulation and Coding Scheme, MCS) hiện có hoặc giá trị chỉ số của MCS chiếm toàn bộ năm bit (giá trị chỉ số của MCS được gọi là MCS cho ngắn gọn), và có dải giá trị từ 0 đến 31. Bậc điều biến tương ứng với các

MCS 0 đến n và các MCS n đến 31 lần lượt tăng khi các sơ đồ điều biến và mã hóa trong các khoảng tương ứng tăng, trong đó n là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn 31. Không có mối quan hệ tăng đơn điệu giữa các bậc điều chế tương ứng với khoảng từ 0 đến 31. Nói cách khác, sơ đồ điều biến và mã hóa cao có thể tương ứng với bậc điều biến thấp. Dạng điều biến 64 QAM (Quadrature Amplitude Modulation, QAM) được sử dụng trong đường xuống được sử dụng làm ví dụ. Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 1, các bậc điều biến tương với các MCS 0 đến 28 tăng lên khi các sơ đồ điều biến và mã hóa trong khoảng tương ứng tăng lên, và các bậc điều biến tương ứng với các MCS 29 đến 31 tăng lên khi các sơ đồ điều biến và mã hóa trong khoảng tương ứng tăng lên, nhưng các bậc điều biến tương ứng với các MCS 29 và 30 nhỏ hơn so với bậc điều biến tương ứng với MCS 28. Do đó, các bậc điều biến tương ứng với khoảng từ 0 đến 31 không phải lúc nào cũng tăng dần lên.

Bảng 1

MCS	Bậc điều biến 1	Bậc điều biến 2	Chỉ số tập khối vận chuyển
0	2	2	0
1	2	2	1
2	2	2	2
3	2	2	3
4	2	2	4
5	2	4	5
6	2	4	6
7	2	4	7
8	2	4	8
9	2	4	9
10	4	6	9
11	4	6	10
12	4	6	11
13	4	6	12
14	4	6	13
15	4	6	14
16	4	6	15

MCS	Bậc điều biến 1	Bậc điều biến 2	Chỉ số tập khối vận chuyển
17	6	6	15
18	6	6	16
19	6	6	17
20	6	6	18
21	6	6	19
22	6	6	20
23	6	6	21
24	6	6	22
25	6	6	23
26	6	6	24
27	6	6	25
28	6	6	26/26A
29	2	2	Dành riêng (reserved)
30	4	4	
31	6	6	

Dạng điều biến 256 QAM được sử dụng trong đường xuống được sử dụng làm ví dụ. Có dạng tương ứng giữa chỉ số MCS và mỗi bậc điều biến Q_m và bậc điều biến Q'_m . Như được thể hiện trong bảng 2, có dạng tương ứng giữa mỗi chỉ số MCS I_{MCS} và mỗi thông số trong số bậc điều biến Q_m , bậc điều biến Q'_m , và chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} . Theo một số dạng thực hiện, bậc điều biến được sử dụng có thể được xác định dựa trên bậc điều biến Q_m . Theo một số dạng thực hiện khác, ví dụ, khi dữ liệu được truyền hiện tại chiếm khe thứ hai của mỗi khung, thì bậc điều biến được sử dụng có thể được xác định dựa trên bậc điều biến Q'_m . Theo sáng chế, bậc điều biến ở bên dưới có thể là bậc điều biến Q_m hoặc bậc điều biến Q'_m . Việc này không bị hạn chế theo sáng chế. Phải hiểu rằng dạng thức trong bảng 2 chỉ đơn thuần là dạng thực hiện có thể, và trong dạng thực hiện khác, dạng thực hiện có thể không được thực hiện theo dạng thức trong bảng 2. Ví dụ, có dạng tương ứng giữa chỉ số MCS và ít nhất một thông số trong số bậc điều biến Q_m , bậc điều biến Q'_m , và chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và dạng tương ứng này có thể được thể hiện dưới dạng một hoặc nhiều

bảng.

Bảng 2 được sử dụng làm một ví dụ. Cùng bậc điều biến Q_m hoặc cùng bậc điều biến Q'_m tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số MCS. Ví dụ, nếu bậc điều biến Q_m là 2, thì bậc điều biến có thể tương ứng với các chỉ số MCS 0 đến 4 và 28; và nếu bậc điều biến Q_m là 4, thì bậc điều biến có thể tương ứng với các chỉ số MCS 5 đến 10 và 29. Do đó, các bậc điều biến tương ứng với các chỉ số MCS 0 đến 31 không phải lúc nào cũng tăng dần lên. Các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 27 tăng lên, nhưng các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số sơ đồ điều biến và mã hóa MCS từ 28 đến 31 nhỏ hơn hoặc bằng bậc điều biến tương ứng với chỉ số MCS 27, và các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 28 đến 31 tăng dần lên.

Bảng 2

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Bậc điều biến Q'_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}
0	2	2	0
1	2	2	2
2	2	2	4
3	2	4	6
4	2	4	8
5	4	6	10
6	4	6	11
7	4	6	12
8	4	6	13
9	4	6	14
10	4	8	15
11	6	8	16
12	6	8	17
13	6	8	18
14	6	8	19
15	6	8	20
16	6	8	21
17	6	8	22

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Bậc điều biến Q'_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}
18	6	8	23
19	6	8	24
20	8	8	25
21	8	8	27
22	8	8	28
23	8	8	29
24	8	8	30
25	8	8	31
26	8	8	32
27	8	8	33/33A
28	2	2	Dành riêng
29	4	4	
30	6	6	
31	8	8	

Phải hiểu rằng dữ liệu được thể hiện trong bảng 2 chỉ là một ví dụ, và có thể có một hoặc nhiều giá trị chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng. Ví dụ, các chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng trong bảng 2 là 29 đến 31, hoặc có thể là các giá trị khác. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Việc dạng điều biến 256 QAM được sử dụng trong đường xuống, và MCS chiếm sáu bit nhưng không chiếm toàn bộ sáu bit được sử dụng là một ví dụ để mô tả. Sáu bit có thể thể hiện tổng cộng 64 giá trị chỉ số MCS. "Không chiếm toàn bộ sáu bit" có nghĩa là không phải tất cả 64 giá trị được sử dụng để thể hiện MCS, và một số giá trị không dùng đến. Ví dụ, trong bảng 3, dải giá trị MCS là 0 đến 50, và chỉ 51 giá trị bị chiếm. Như được thể hiện trong bảng 3, có dạng tương ứng giữa mỗi chỉ số MCS I_{MCS} và mỗi bậc điều biến trong số bậc điều biến Q_m , bậc điều biến Q'_m , và chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} . Phải hiểu rằng dạng thức trong bảng 3 chỉ đơn thuần là dạng thực hiện có thể, và trong dạng thực hiện khác, dạng thực hiện có thể không được thực hiện theo dạng thức trong bảng 3. Ví dụ, có dạng tương ứng giữa chỉ số MCS I_{MCS} và ít nhất một thông số trong số bậc điều biến Q_m , bậc điều biến Q'_m , và chỉ

số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và dạng tương ứng này có thể được thể hiện dưới dạng một hoặc nhiều bảng.

Bảng 3 được sử dụng làm một ví dụ. Cùng bậc điều biến Q_m hoặc cùng bậc điều biến Q_m tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số MCS. Ví dụ, nếu bậc điều biến Q_m là 2, thì bậc điều biến có thể tương ứng với các chỉ số MCS 0 đến 10 và 47; và nếu bậc điều biến Q_m là 4, thì bậc điều biến có thể tương ứng với các chỉ số MCS 11 đến 20 và 48. Do đó, các bậc điều biến tương ứng với các chỉ số MCS 0 đến 50 không phải lúc nào cũng tăng dần lên. Các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 46 tăng lên, nhưng các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 47 đến 50 nhỏ hơn hoặc bằng với bậc điều biến tương ứng với chỉ số MCS 46, và các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 47 đến 51 tăng dần lên.

Bảng 3

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Bậc điều biến Q_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}
0	2	2	0
1	2	2	1
2	2	2	2
3	2	2	3
4	2	2	4
5	2	4	4
6	2	4	5
7	2	4	6
8	2	4	7
9	2	4	8
10	2	4	9
11	4	4	10
12	4	4	11
13	4	4	12
14	4	6	12
15	4	6	13
16	4	6	14

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Bậc điều biến Q_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}
17	4	6	15
18	4	6	16
19	4	6	17
20	4	6	18
21	6	6	18
22	6	6	19
23	6	6	20
24	6	6	21
25	6	6	22
26	6	6	23
27	6	8	23
28	6	8	24
29	6	8	25
30	6	8	26
31	6	8	27
32	6	8	28
33	8	8	28
34	8	8	29
35	8	8	30
36	8	8	31
37	8	8	32
38	8	8	33
39	8	8	34
40	8	8	35
41	8	8	36
42	8	8	37
43	8	8	38
44	8	8	39
45	8	8	40
46	8	8	41
47	2	2	Dành riêng
48	4	4	
49	6	6	
50	8	8	

Phải hiểu rằng dữ liệu được thể hiện trong bảng 3 chỉ là một ví dụ, và có thể có một hoặc nhiều giá trị chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng. Ví dụ, các chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng trong bảng 3 và 47 đến 50, hoặc có thể là các giá trị khác. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Việc dạng điều biến 256 QAM được sử dụng trong đường xuống (MCS chiếm sáu bit và chiếm toàn bộ sáu bit, sáu bit này có thể thể hiện tổng cộng 64 giá trị chỉ số MCS, và "chiếm toàn bộ sáu bit" có nghĩa là tất cả 64 giá trị được sử dụng để thể hiện MCS) được sử dụng làm ví dụ. Như được thể hiện trong bảng 4, có dạng tương ứng giữa mỗi chỉ số MCS I_{MCS} và mỗi thông số trong số bậc điều biến Q_m , bậc điều biến Q'_m , và chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} . Phải hiểu rằng dạng thức trong bảng 4 chỉ đơn thuần là dạng thực hiện có thể, và trong dạng thực hiện khác, dạng thực hiện có thể không được thực hiện theo dạng thức trong bảng 4. Ví dụ, có dạng tương ứng giữa chỉ số MCS I_{MCS} và ít nhất một thông số trong số bậc điều biến Q_m , bậc điều biến Q'_m , và chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và dạng tương ứng này có thể được thể hiện dưới dạng một hoặc nhiều bảng.

Bảng 4 được sử dụng làm một ví dụ. Cùng bậc điều biến Q_m hoặc cùng bậc điều biến Q'_m tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số MCS. Ví dụ, nếu bậc điều biến Q_m là 2, thì bậc điều biến có thể tương ứng với các chỉ số MCS 0 đến 14 và 60; và nếu bậc điều biến Q_m là 4, thì bậc điều biến có thể tương ứng với các chỉ số MCS 15 đến 26 và 61. Do đó, các bậc điều biến tương ứng với các chỉ số MCS 0 đến 63 không phải lúc nào cũng tăng dần lên. Các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 59 tăng lên, nhưng các bậc điều biến tương ứng với các MCS trong khoảng chỉ số MCS từ 60 đến 63 nhỏ hơn hoặc bằng với bậc điều biến tương ứng với chỉ số MCS 59, và các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 60 đến 63 tăng dần lên.

Bảng 4

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Bậc điều biến Q'_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}
-------------------------	------------------------	-------------------------	---

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Bậc điều biến Q_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}
0	2	2	0
1	2	2	1
2	2	2	2
3	2	2	3
4	2	2	4
5	2	2	4
6	2	2	5
7	2	2	6
8	2	2	7
9	2	2	8
10	2	2	9
11	2	4	9
12	2	4	10
13	2	4	11
14	2	4	12
15	4	4	12
16	4	4	13
17	4	4	14
18	4	4	15
19	4	4	16
20	4	4	17
21	4	4	18
22	4	6	18
23	4	6	19
24	4	6	20
25	4	6	21
26	4	6	22
27	6	6	22
28	6	6	23
29	6	6	24
30	6	6	25
31	6	6	26
32	6	6	27

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Bậc điều biến Q_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}
33	6	6	28
34	6	6	29
35	6	8	30
36	6	8	31
37	6	8	32
38	6	8	33
39	6	8	34
40	6	8	35
41	6	8	36
42	8	8	36
43	8	8	37
44	8	8	38
45	8	8	39
46	8	8	40
47	8	8	41
48	8	8	42
49	8	8	43
50	8	8	44
51	8	8	45
52	8	8	46
53	8	8	47
54	8	8	48
55	8	8	49
56	8	8	50
57	8	8	51
58	8	8	52
59	8	8	53
60	2	2	Dành riêng
61	4	4	
62	6	6	
63	8	8	

Phải hiểu rằng dữ liệu được thể hiện trong bảng 4 chỉ là một ví dụ, và có thể có

một hoặc nhiều giá trị chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng. Ví dụ, các chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng trong bảng 4 và 60 đến 63, hoặc có thể là các giá trị khác. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Việc dạng điều biến 256 QAM được sử dụng trong đường lên, và số lượng phiên bản dư thừa là 4 (cụ thể là, chỉ số phiên bản dư thừa lớn nhất là 3) được sử dụng làm ví dụ. Như được thể hiện trong bảng 5, có dạng tương ứng giữa mỗi chỉ số MCS I_{MCS} và mỗi thông số trong số bậc điều biến Q_m , chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và phiên bản dư thừa RV. Phải hiểu rằng dạng thức trong bảng 5 chỉ đơn thuần là dạng thực hiện có thể, và trong dạng thực hiện khác, dạng thực hiện có thể không được thực hiện theo dạng thức trong bảng 5. Ví dụ, có dạng tương ứng giữa chỉ số MCS I_{MCS} và ít nhất một thông số trong số bậc điều biến Q_m , chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và số phiên bản dư thừa (mà còn có thể được gọi là chỉ số phiên bản dư thừa) RVidx, và dạng tương ứng này có thể được thể hiện dưới dạng một hoặc nhiều bảng.

Bảng 5 được sử dụng làm một ví dụ. Cùng bậc điều biến Q_m tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số MCS. Các bậc điều biến và các chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 28 tăng lên, thì các chỉ số phiên bản dư thừa RVidx tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 28 là 0, nhưng các bậc điều biến và các chỉ số tập khối vận chuyển tương ứng với các chỉ số MCS 29, 30, và 31 được dự trữ dành riêng, và các chỉ số phiên bản dư thừa RVidx tương ứng với các chỉ số MCS 29, 30, và 31 lần lượt là 1, 2, và 3.

Bảng 5

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}	Phiên bản dư thừa RVidx
0	2	0	0
1	2	2	0
2	2	4	0
3	2	6	0
4	2	8	0

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}	Phiên bản dư thừa $RVidx$
5	2	10	0
6	4	11	0
7	4	12	0
8	4	13	0
9	4	14	0
10	4	16	0
11	4	17	0
12	4	18	0
13	4	19	0
14	6	20	0
15	6	21	0
16	6	22	0
17	6	23	0
18	6	24	0
19	6	25	0
20	6	27	0
21	6	28	0
22	6	29	0
23	8	30	0
24	8	31	0
25	8	32	0
26	8	32A	0
27	8	33	0
28	8	34	0
29	Dành riêng		1
30			2
31			3

Phải hiểu rằng dữ liệu được thể hiện trong bảng 5 chỉ là một ví dụ, và có thể có một hoặc nhiều giá trị chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng. Ví dụ, các chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng trong bảng 5 và 29 đến 31, hoặc có thể là các giá trị khác. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Việc dạng điều biến 64 QAM được sử dụng trong đường lên, và số lượng phiên

bản dư thừa là 4 (cụ thể là, chỉ số phiên bản dư thừa lớn nhất là 3) được sử dụng làm ví dụ. Như được thể hiện trong bảng 6, có dạng tương ứng giữa mỗi chỉ số MCS I_{MCS} và mỗi thông số trong số bậc điều biến $\mathcal{Q}_m$, chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và chỉ số phiên bản dư thừa RVidx. Phải hiểu rằng dạng thức trong bảng 6 chỉ đơn thuần là dạng thực hiện có thể, và trong dạng thực hiện khác, dạng thực hiện có thể không được thực hiện theo dạng thức trong bảng 6. Ví dụ, có dạng tương ứng giữa chỉ số MCS I_{MCS} và ít nhất một thông số trong số bậc điều biến $\mathcal{Q}_m$, chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và chỉ số phiên bản dư thừa RVidx, và dạng tương ứng này có thể được thể hiện dưới dạng một hoặc nhiều bảng.

Bảng 6 được sử dụng làm một ví dụ. Cùng bậc điều biến $\mathcal{Q}_m$ tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số MCS. Các bậc điều biến và các chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 31 tăng lên, các chỉ số phiên bản dư thừa RVidx tương ứng khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 28 là 0. Tuy nhiên, các bậc điều biến và các chỉ số tập khối vận chuyển tương ứng với các chỉ số MCS 29, 30, và 31 được dự trữ dành riêng, và các chỉ số phiên bản dư thừa RVidx tương ứng với các chỉ số MCS 29, 30, và 31 lần lượt là 1, 2, và 3.

Bảng 6

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến $\mathcal{Q}_m$	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}	Phiên bản dư thừa RVidx
0	2	0	0
1	2	2	0
2	2	4	0
3	2	6	0
4	2	8	0
5	2	10	0
6	2	11	0
7	2	12	0
8	2	13	0
9	2	14	0

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}	Phiên bản dư thừa $RVidx$
10	2	16	0
11	2	17	0
12	2	18	0
13	2	19	0
14	4	20	0
15	4	21	0
16	4	22	0
17	4	23	0
18	4	24	0
19	4	25	0
20	4	27	0
21	4	28	0
22	4	29	0
23	6	30	0
24	6	31	0
25	6	32	0
26	6	32A	0
27	6	33	0
28	6	34	0
29	Dành riêng		1
30			2
31			3

Phải hiểu rằng dữ liệu được thể hiện trong bảng 6 chỉ là một ví dụ, và có thể có một hoặc nhiều giá trị chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng. Ví dụ, các chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng trong bảng 6 là 29 đến 31, hoặc có thể là các giá trị khác. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Việc dạng điều biến 256 QAM được sử dụng trong đường lên, và số lượng phiên bản dư thừa là 8 (cụ thể là, chỉ số phiên bản dư thừa lớn nhất là 7) được sử dụng làm ví dụ. Như được thể hiện trong bảng 7, có dạng tương ứng giữa mỗi chỉ số MCS I_{MCS} và mỗi thông số trong số bậc điều biến Q_m , chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và chỉ số phiên bản dư thừa $RVidx$. Phải hiểu rằng dạng thức trong bảng 7 chỉ đơn thuần là

dạng thực hiện có thể, và trong dạng thực hiện khác, dạng thực hiện có thể không được thực hiện theo dạng thức trong bảng 7. Ví dụ, có dạng tương ứng giữa chỉ số MCS I_{MCS} và ít nhất một thông số trong số bậc điều biến Q_m , chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và chỉ số phiên bản dư thừa RVidx, và dạng tương ứng này có thể được thể hiện dưới dạng một hoặc nhiều bảng.

Bảng 7 được sử dụng làm một ví dụ. Cùng bậc điều biến Q_m tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số MCS. Các bậc điều biến và các chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 28 tăng lên, thì các chỉ số phiên bản dư thừa RVidx tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 28 là 0, nhưng các bậc điều biến và các chỉ số tập khối vận chuyển tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 29 đến 35 được dự trữ dành riêng, và các chỉ số phiên bản dư thừa RVidx tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 29 đến 35 lần lượt là 1 đến 7.

Bảng 7

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}	Phiên bản dư thừa $RVidx$
0	2	0	0
1	2	2	0
2	2	4	0
3	2	6	0
4	2	8	0
5	2	10	0
6	4	11	0
7	4	12	0
8	4	13	0
9	4	14	0
10	4	16	0
11	4	17	0
12	4	18	0
13	4	19	0
14	6	20	0
15	6	21	0

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}	Phiên bản dư thừa $RVidx$
16	6	22	0
17	6	23	0
18	6	24	0
19	6	25	0
20	6	27	0
21	6	28	0
22	6	29	0
23	8	30	0
24	8	31	0
25	8	32	0
26	8	32A	0
27	8	33	0
28	8	34	0
29	Dành riêng		1
30			2
31			3
32			4
33			5
34			6
35			7

Phải hiểu rằng dữ liệu được thể hiện trong bảng 7 chỉ là một ví dụ, và có thể có một hoặc nhiều giá trị chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng. Ví dụ, các chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng trong bảng 7 là 29 đến 35, hoặc có thể là các giá trị khác. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Việc dạng điều biến 256 QAM được sử dụng trong đường lên, và số lượng phiên bản dư thừa là 8 (cụ thể là, chỉ số phiên bản dư thừa lớn nhất là 7) được sử dụng làm ví dụ. Như được thể hiện trong bảng 8, có dạng tương ứng giữa mỗi chỉ số MCS I_{MCS} và mỗi thông số trong số bậc điều biến Q_m , chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và chỉ số phiên bản dư thừa $RVidx$. Phải hiểu rằng dạng thức trong bảng 8 chỉ đơn thuần là dạng thực hiện có thể, và trong dạng thực hiện khác, dạng thực hiện có thể không

được thực hiện theo dạng thức trong bảng 8. Ví dụ, có dạng tương ứng giữa chỉ số MCS I_{MCS} và ít nhất một thông số trong số bậc điều biến Q_m' , chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} , và chỉ số phiên bản dư thừa RVidx, và dạng tương ứng này có thể được thể hiện dưới dạng một hoặc nhiều bảng. Do đó, các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 41 không phải lúc nào cũng tăng dần lên.

Bảng 8 được sử dụng làm một ví dụ. Cùng bậc điều biến Q_m' tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số MCS. Các bậc điều biến và các chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 34 tăng lên, thì các chỉ số phiên bản dư thừa RVidx tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 28 là 0, nhưng các bậc điều biến và các chỉ số tập khối vận chuyển tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 35 đến 41 được dự trữ dành riêng, và các chỉ số phiên bản dư thừa RVidx tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 35 đến 41 lần lượt là 1 đến 7.

Bảng 8

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m'	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}	Phiên bản dư thừa RVidx
0	2	0	0
1	2	2	0
2	2	4	0
3	2	6	0
4	2	8	0
5	2	10	0
6	2	11	0
7	2	12	0
8	2	13	0
9	2	14	0
10	2	16	0
11	2	17	0
12	2	18	0
13	2	19	0
14	4	20	0
15	4	21	0

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS}	Phiên bản dư thừa $RVidx$
16	4	22	0
17	4	23	0
18	4	24	0
19	4	25	0
20	4	27	0
21	4	28	0
22	4	29	0
23	6	30	0
24	6	31	0
25	6	32	0
26	6	32A	0
27	6	33	0
28	8	34	0
29	8	35	0
30	8	36	0
31	8	37	0
32	8	38	0
33	8	39	0
34	8	40	0
35	Dành riêng		1
36			2
37			3
38			4
39			5
40			6
41			7

Phải hiểu rằng dữ liệu được thể hiện trong bảng 8 chỉ là một ví dụ, và có thể có một hoặc nhiều giá trị chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng. Ví dụ, các chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng trong bảng 8 và 35 đến 41, hoặc có thể là các giá trị khác. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Ngoài ra, cột khác có thể được định rõ theo tiêu chuẩn dựa trên bảng 1 đến bảng 8. Ví dụ, bảng 9 bao gồm tỷ lệ mã (code rate). Có dạng tương ứng giữa mỗi chỉ số

MCS I_{MCS} và mỗi thông số trong số bậc điều biến Q_m và tỷ lệ mã. Phải hiểu rằng dạng thức trong bảng 9 chỉ đơn thuần là dạng thực hiện có thể, và trong dạng thực hiện khác, dạng thực hiện có thể không được thực hiện theo dạng thức trong bảng 9. Ví dụ, có dạng tương ứng giữa chỉ số MCS I_{MCS} và ít nhất một thông số trong số bậc điều biến Q_m và tỷ lệ mã, và dạng tương ứng này có thể được thể hiện dưới dạng một hoặc nhiều bảng. Do đó, các bậc điều biến tương ứng với khoảng từ 0 đến 31 không phải lúc nào cũng tăng dần lên.

Bảng 9 được sử dụng làm một ví dụ. Cùng bậc điều biến Q_m tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số MCS. Các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 0 đến 27 tăng lên, nhưng các tỷ lệ mã tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 28 đến 31 được dự trữ dành riêng, và các bậc điều biến tương ứng với khoảng chỉ số MCS từ 28 đến 31 lần lượt là 2, 4, 6, và 8.

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Tỷ lệ mã $R \times 1024$
0	2	120
1	2	193
2	2	308
3	2	449
4	2	602
5	4	378
6	4	434
7	4	490
8	4	553
9	4	616
10	4	658
11	6	466
12	6	517
13	6	567
14	6	616

Chỉ số MCS I_{MCS}	Bậc điều biến Q_m	Tỷ lệ mã $R \times 1024$
15	6	666
16	6	719
17	6	772
18	6	822
19	6	873
20	8	682,5
21	8	711
22	8	754
23	8	797
24	8	841
25	8	885
26	8	916,5
27	8	948
28	2	Dành riêng
29	4	
30	6	
31	8	

Phải hiểu rằng dữ liệu được thể hiện trong bảng 9 chỉ là một ví dụ, và có thể có một hoặc nhiều giá trị chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng. Ví dụ, các chỉ số MCS tương ứng với trường dành riêng trong bảng 9 và 27 đến 31, hoặc có thể là các giá trị khác. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Sơ đồ điều biến và mã hóa (MCS) lớn hơn chỉ báo rằng mật độ PTRS lớn hơn được yêu cầu. Do đó, để tạo cấu hình linh hoạt PTRS, thì thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối có thể tạo cấu hình linh hoạt mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS dựa trên MCS được lập lịch hiện tại và mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS. Ví dụ, mối quan hệ

liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS có thể được thể hiện trong bảng 9. Tương tự, cũng có thể có mối quan hệ liên kết tương tự giữa ngưỡng MCS và mật độ miền tần số của PTRS. Ở đây, mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS được sử dụng làm ví dụ.

Ngưỡng T_{MCS}^4 có thể là 1 cộng MCS tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển lớn nhất. Ví dụ, trong bảng 1 được đề cập ở trên, ngưỡng T_{MCS}^4 có thể là 29. Vì các bậc điều biến tương ứng với các MCS 0 đến 28 tăng dần lên, nên mật độ miền thời gian của PTRS có thể được thiết đặt linh hoạt dựa trên mối quan hệ liên kết trong bảng 2. Ví dụ, nếu ngưỡng T_{MCS}^1 là 6, ngưỡng T_{MCS}^2 là 10, ngưỡng T_{MCS}^3 là 17, và ngưỡng T_{MCS}^4 là 29, khi MCS được lập lịch hiện tại lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn 6, thì có thể được xác định rằng mật độ miền thời gian của PTRS là 0; khi MCS được lập lịch hiện tại lớn hơn hoặc bằng 6 và nhỏ hơn 10, thì có thể được xác định rằng mật độ miền thời gian của PTRS là 1/4; khi MCS được lập lịch hiện tại lớn hơn hoặc bằng 10 và nhỏ hơn 17, thì có thể được xác định rằng mật độ miền thời gian của PTRS là 1/2; và khi MCS được lập lịch hiện tại lớn hơn hoặc bằng 17 và nhỏ hơn 29, thì có thể được xác định rằng mật độ miền thời gian của PTRS là 1.

Ngưỡng MCS có thể được xác định dựa trên mức nhiễu pha của phía mạng hoặc thiết bị đầu cuối, và/hoặc dung lượng của máy thu, và/hoặc khoảng cách sóng mang con, và/hoặc tần số, và/hoặc dạng tương ứng giữa MCS được lập lịch hiện tại và chỉ số tập khối vận chuyển, và/hoặc dạng tương ứng giữa MCS được lập lịch hiện tại và bậc điều biến. Cụ thể là, có thể có mối quan hệ liên kết giữa các ngưỡng MCS khác nhau và mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS dựa trên các thiết bị đầu cuối khác nhau, khoảng cách sóng mang con khác nhau, các tần số khác nhau, dạng tương ứng giữa các MCS khác nhau và chỉ số tập khối vận chuyển, và dạng tương ứng giữa các MCS khác nhau và bậc điều biến. Tùy chọn là, tập mật độ miền thời gian bất kỳ hoặc tập mật độ miền tần số bất kỳ có thể được thực hiện bằng cách thiết đặt ngưỡng giống nhau, cụ thể là, khi ngưỡng trên ở phía trái bằng ngưỡng ở phía phải, thì hàng này không hợp lệ. Ví dụ, (1) nếu $T_{MCS}^1 = T_{MCS}^2$, thì mật độ miền thời gian trong trường hợp này không hỗ trợ 1/4; (2) nếu $T_{MCS}^1 = T_{MCS}^2$ và $T_{MCS}^2 = T_{MCS}^3$, thì

mật độ miền thời gian trong trường hợp này chỉ hỗ trợ 0 và 1; và (3) thiết bị đầu cuối với mức nhiễu pha lý tưởng có thể thiết đặt tất cả ngưỡng MCS bằng nhau và bằng 1 cộng MCS lớn nhất trực tiếp tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển, sao cho thiết bị đầu cuối có thể không bao giờ lập lịch PTRS. Mật độ miền tần số tương tự như mật độ miền thời gian.

Bảng 9 mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS

Ngưỡng MCS	Mật độ miền thời gian
$0 \leq \text{MCS} < T_{\text{MCS}}^1$	0
$T_{\text{MCS}}^1 \leq \text{MCS} < T_{\text{MCS}}^2$	1/4
$T_{\text{MCS}}^2 \leq \text{MCS} < T_{\text{MCS}}^3$	1/2
$T_{\text{MCS}}^3 \leq \text{MCS} < T_{\text{MCS}}^4$	1

Mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS có thể còn được thể hiện dưới dạng công thức, như trong công thức (1):

$$D_T = \begin{cases} 0 & 0 \leq \text{MCS} < T_{\text{MCS}}^1 \\ 1/4 & T_{\text{MCS}}^1 \leq \text{MCS} < T_{\text{MCS}}^2 \\ 1/2 & T_{\text{MCS}}^2 \leq \text{MCS} < T_{\text{MCS}}^3 \\ 1 & T_{\text{MCS}}^3 \leq \text{MCS} < T_{\text{MCS}}^4 \end{cases} \quad (1); \text{ và}$$

$$D_T = \begin{cases} 0 & 0 \leq \text{MCS} \leq T_{\text{MCS}}^1 \\ 1/4 & T_{\text{MCS}}^1 < \text{MCS} \leq T_{\text{MCS}}^2 \\ 1/2 & T_{\text{MCS}}^2 < \text{MCS} \leq T_{\text{MCS}}^3 \\ 1 & T_{\text{MCS}}^3 < \text{MCS} \leq T_{\text{MCS}}^4 \end{cases} \quad (2), \text{ trong đó}$$

D_T thể hiện mật độ miền thời gian.

Phải hiểu rằng bảng 2 và công thức (1) chỉ đơn giản là các ví dụ về mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS. Mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS có thể được thể hiện dưới dạng khác, ví dụ, dấu bằng có thể được đặt bên phía phải, như được thể hiện trong

công thức (2). Việc này không bị hạn chế theo sáng chế. Ngoài ra, mật độ miền thời gian trong bảng 2 và công thức (1) chỉ đơn giản là một ví dụ, và có thể được thể hiện dưới dạng khác trong đó một PTRS được gửi mỗi ký hiệu, mỗi hai ký hiệu, hoặc mỗi bốn ký hiệu. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Có thể biết được rằng khi bậc điều biến hiện tại lớn hơn hoặc bằng ngưỡng T_{MCS}^4 , thì tài nguyên thời gian-tần số của PTRS không thể được tạo cấu hình linh hoạt dựa trên mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS. Ví dụ, khi dạng tương ứng giữa MCS và mỗi thông số trong số bậc điều biến và chỉ số tập khối vận chuyển được thể hiện trong bảng 1, thì ngưỡng T_{MCS}^4 là 29. Nếu bậc điều biến hiện tại là 29, 30, hoặc 31, thì tài nguyên thời gian-tần số của PTRS không thể được tạo cấu hình linh hoạt dựa trên mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS. Do đó, các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp truyền thông không dây, để giải quyết vấn đề làm cách nào để tạo cấu hình linh hoạt tài nguyên thời gian-tần số của PTRS khi bậc điều biến hiện tại lớn hơn so với ngưỡng T_{MCS}^4 .

Phải hiểu rằng cần phải xác định thêm mật độ miền tần số khi PTRS được ánh xạ. Mật độ miền tần số của PTRS nghĩa là các sóng mang con hoặc các RE mà PTRS được ánh xạ trong miền tần số. Mật độ miền tần số của PTRS có thể liên quan đến ít nhất một thông số trong số loại CP, băng thông lập lịch người dùng, khoảng cách sóng mang con, và bậc điều biến. Nói cách khác, tổng số lượng L_{PTRS} các sóng mang con mà PTRS được ánh xạ trong băng thông lập lịch người dùng có thể liên quan đến ít nhất một thông số trong số loại CP, băng thông lập lịch người dùng, khoảng cách sóng mang con, và bậc điều biến.

Cụ thể là, có dạng tương ứng giữa mật độ miền tần số của PTRS và ít nhất một thông số trong số loại CP, băng thông lập lịch người dùng, khoảng cách sóng mang con, và bậc điều biến. Các loại CP khác nhau, băng thông lập lịch người dùng khác nhau, các khoảng cách sóng mang con khác nhau, hoặc các bậc điều biến khác nhau tương ứng các mật độ miền tần số khác nhau. Cụ thể là, các dạng tương ứng có thể được định trước trong giao thức, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng

bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (chẳng hạn như báo hiệu RRC).

Cụ thể là, đối với một khoảng cách sóng mang con được xác định, thì một hoặc nhiều ngưỡng băng thông lập lịch người dùng có thể được định trước hoặc có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, và tất cả băng thông lập lịch giữa hai ngưỡng băng thông lập lịch gần kề tương ứng với cùng mật độ miền tần số của PTRS. Điều này có thể được thể hiện trong bảng 10.

Bảng 10

Ngưỡng băng thông lập lịch	Mật độ miền tần số (số lượng sóng mang con trong mỗi khối tài nguyên)
$0 \leq BW < BW_1$	0
$BW_1 \leq BW < BW_2$	1
$BW_2 \leq BW < BW_3$	1/2
$BW_3 \leq BW < BW_4$	1/4
$BW_4 \leq BW < BW_5$	1/8
$BW_5 \leq BW$	1/16

BW_1 , BW_2 , BW_3 , BW_4 , và BW_5 là các ngưỡng băng thông lập lịch, và ý nghĩa của ngưỡng băng thông lập lịch có thể là số lượng các khối tài nguyên được chứa trong băng thông lập lịch khả dụng, hoặc có thể là bề rộng miền tần số tương ứng với băng thông lập lịch. Điều này không bị hạn chế trong phần mô tả này. Mật độ miền tần số "1/2" chỉ báo rằng mỗi hai khối tài nguyên của PTRS chiếm một sóng mang con. Các ý nghĩa của các mật độ miền tần số "1/4", "1/8", và "1/16" có thể là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cụ thể là, trong khoảng cách sóng mang con được xác định, thì mật độ miền tần số của PTRS có thể được xác định dựa trên khoảng ngưỡng băng thông lập lịch mà băng thông lập lịch BW thực sự nằm trong khoảng đó. Ví dụ, giả định là bảng 10 thể hiện ngưỡng băng thông lập lịch ở khoảng cách sóng mang con mặc định $SCS_1 = 15\text{KHz}$. Nếu băng thông lập lịch BW nằm trong khoảng $[BW_2, BW_3]$, thì mật độ miền tần số của PTRS là 1/2. Ví dụ này đơn giản được sử dụng để giải thích phương án này của sáng chế, và sẽ không được hiểu là hạn chế đối với sáng chế.

Theo sáng chế, các khoảng cách sóng mang con khác nhau có thể tương ứng với các ngưỡng băng thông lập lịch khác nhau. Nói cách khác, đối với các khoảng cách sóng mang con khác nhau, thì băng tương ứng giữa các ngưỡng băng thông lập lịch khác nhau và mật độ miền thời gian có thể được tạo cấu hình.

Cụ thể là, các ngưỡng băng thông lập lịch lần lượt tương ứng với các khoảng cách sóng mang con khác nhau có thể được định trước trong giao thức, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (chẳng hạn như báo hiệu RRC).

Theo một số phương án tùy chọn, khoảng cách sóng mang con mặc định (được thể hiện là SCS_1) chẳng hạn như 15KHz và một hoặc nhiều ngưỡng băng thông lập lịch mặc định (được thể hiện là BW') tương ứng với khoảng cách sóng mang con mặc định có thể được định trước trong giao thức hoặc có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Ngoài ra, đối với khoảng cách sóng mang con không phải mặc định khác, thì giá trị độ lệch băng thông lập lịch tương ứng (được thể hiện là Bw_offset là số nguyên) có thể được định trước trong giao thức hoặc có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, và $BW_offset + BW = BW'$, trong đó BW thể hiện băng thông lập lịch thực sự trong khoảng cách sóng mang con không phải mặc định khác. Trong khoảng cách sóng mang con không phải mặc định khác, thì mật độ miền tần số của PTRS có thể được xác định bằng cách sử dụng băng thông lập lịch BW thực sự và giá trị độ lệch băng thông lập lịch BW_offset .

Ví dụ, nếu bảng 11 chỉ báo ngưỡng băng thông lập lịch trong khoảng cách sóng mang con mặc định $SCS_1 = 15KHz$, thì mật độ miền tần số của PTRS là 1 nếu giá trị này nhận được bằng cách thêm băng thông lập lịch BW thực sự và BW_offset nằm trong khoảng $[BW_1, BW_2]$ trong khoảng cách sóng mang con không phải mặc định 60Hz. Nếu giá trị này nhận được bằng cách thêm bậc điều biến BW thực sự và BW_offset nằm trong khoảng $[BW_2, BW_3]$, thì mật độ miền tần số của PTRS là 1/2. Ví dụ này đơn giản được sử dụng để giải thích phương án này của sáng chế, và sẽ không được hiểu là hạn chế đối với sáng chế.

Bảng 11

Ngưỡng băng thông lập lịch	Mật độ miền tần số (số lượng sóng mang con trong mỗi khối tài nguyên)
$0 \leq BW' < BW_1$	0
$BW_1 \leq BW' < BW_2$	1
$BW_2 \leq BW' < BW_3$	1/2
$BW_3 \leq BW' < BW_4$	1/4
$BW_4 \leq BW' < BW_5$	1/8
$BW_5 \leq BW'$	1/16

Theo một số phương án tùy chọn, khoảng cách sóng mang con mặc định (được thể hiện là SCS_1) và một hoặc nhiều ngưỡng băng thông lập lịch mặc định (được thể hiện là BW') tương ứng với khoảng cách sóng mang con mặc định có thể được định trước trong giao thức hoặc có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Ngoài ra, đối với khoảng cách sóng mang con không phải mặc định khác (được thể hiện là SCS_n), hệ số tỷ lệ tương ứng β ($0 < \beta < 1$) có thể được định trước trong giao thức hoặc có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, và việc $\beta = SCS_n/SCS_1$ có thể được định rõ. Trong khoảng cách sóng mang con không phải mặc định khác, khoảng ngưỡng băng thông lập lịch mặc định mà BW nằm trong đó có thể được xác định bằng cách sử dụng băng thông lập lịch BW thực sự và ngưỡng băng thông lập lịch mặc định BW' , và sau đó mật độ miền tần số thực sự của PTRS có thể được xác định bằng cách nhân mật độ miền tần số tương ứng khoảng ngưỡng băng thông lập lịch mặc định với hệ số tỷ lệ β .

Ví dụ, nếu bảng 4 chỉ báo ngưỡng bậc điều biến trong khoảng cách sóng mang con mặc định $SCS_1 = 60\text{KHz}$, mật độ miền tần số thực sự của PTRS là mật độ miền tần số gần nhất với tích của mật độ miền tần số "1/4" và hệ số tỷ lệ β nếu băng thông lập lịch thực sự BW nằm trong khoảng $[BW_3, BW_4]$ trong khoảng cách sóng mang con không phải mặc định 120Hz. Vì $\beta = 120/60 = 2$, nên mật độ miền thời gian thực sự của PTRS là 1/2. Ví dụ này đơn giản được sử dụng để giải thích phương án này của sáng chế, và sẽ không được hiểu là hạn chế đối với sáng chế.

Phần sau đây còn mô tả thêm thiết bị và phương pháp truyền thông không dây

được đề xuất theo sáng chế.

Fig.2A là hình vẽ thể hiện phương pháp truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế. Phương pháp truyền thông không dây này có thể được áp dụng cho thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối.

Như được thể hiện trên Fig.2A, phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước 201 đến 202 sau đây.

201. Xác định MCS đích nếu MCS hiện tại vượt quá ngưỡng định trước.

202. Ánh xạ PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên MCS đích.

Theo phương án này của sáng chế, việc xác định MCS đích có thể được thực hiện theo nhiều cách thức, và MCS đích là MCS nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước.

Ngưỡng định trước có thể là một trong số các giá trị sau đây: MCS tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển lớn nhất, MCS tương ứng với chỉ số phiên bản dư thừa lớn nhất Rvidx, MCS tương ứng với tỷ lệ mã lớn nhất, 1 cộng MCS tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển lớn nhất, 1 cộng MCS tương ứng với phiên bản dư thừa lớn nhất Rvidx, và 1 cộng MCS tương ứng với tỷ lệ mã lớn nhất, cụ thể là, ngưỡng T_{MCS}^4 được đề cập ở trên. Nếu ngưỡng định trước là MCS tương ứng với kích thước khối vận chuyển lớn nhất, thì MCS đích có thể là MCS nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước. Nếu ngưỡng định trước là 1 cộng MCS tương ứng với kích thước khối vận chuyển lớn nhất, thì MCS đích có thể là MCS nhỏ hơn so với ngưỡng định trước. Bảng 1 được đề cập ở trên được sử dụng làm ví dụ. Nếu T_{MCS}^4 là 29, thì ngưỡng định trước có thể là 28 hoặc 29. Nếu ngưỡng định trước là 28, thì MCS đích là MCS nhỏ hơn hoặc bằng 28. Nếu ngưỡng định trước là 29, thì MCS đích là MCS nhỏ hơn 29.

MCS hoặc giá trị của I_{MCS} có thể được xác định, và MCS đích được xác định dựa trên MCS hoặc giá trị của I_{MCS} . Khi $I_{MCS} > 28$ hoặc $I_{MCS} \geq 29$, thì MCS đích cần phải được xác định; hoặc khi chỉ số tập khối vận chuyển được dành riêng, thì MCS đích cần phải được xác định.

Bảng 2 được đề cập ở trên được sử dụng làm ví dụ. Nếu T_{MCS}^4 là 28, thì ngưỡng

định trước có thể là 27 hoặc 28. Nói cách khác, khi hiện tại $I_{MCS} > 27$ hoặc $I_{MCS} \geq 28$, thì MCS đích được xác định; hoặc chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} được dành riêng, thì MCS đích được xác định; hoặc MCS đích được xác định trong khi truyền dẫn lại; hoặc khi bậc điều biến $\mathcal{Q}_m$ hoặc $\mathcal{Q}'_m$ giảm xuống, thì MCS đích được xác định. Bảng 3 được đề cập ở trên được sử dụng làm ví dụ. Nếu T_{MCS}^4 là 47, thì ngưỡng định trước có thể là 46 hoặc 47. Nói cách khác, khi $I_{MCS} > 46$ hoặc $I_{MCS} \geq 47$, thì MCS đích được xác định; hoặc khi chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} được dành riêng, thì MCS đích được xác định; hoặc MCS đích được xác định trong khi truyền dẫn lại; hoặc khi bậc điều biến $\mathcal{Q}_m$ hoặc $\mathcal{Q}'_m$ giảm xuống, thì MCS đích được xác định.

Bảng 4 được sử dụng làm một ví dụ. Khi $I_{MCS} > 59$ hoặc $I_{MCS} \geq 60$, thì MCS đích được xác định; hoặc khi chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} được dành riêng, thì MCS đích được xác định; hoặc MCS đích được xác định trong khi truyền dẫn lại; hoặc khi bậc điều biến $\mathcal{Q}_m$ hoặc $\mathcal{Q}'_m$ giảm xuống, thì MCS đích được xác định.

Bảng 5 được sử dụng làm một ví dụ. Khi $I_{MCS} > 28$ hoặc $I_{MCS} \geq 29$, thì MCS đích được xác định; hoặc khi chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} được dành riêng (reserved), thì MCS đích được xác định; hoặc MCS đích được xác định trong khi truyền dẫn lại; hoặc khi bậc điều biến được dành riêng (reserved), thì MCS đích được xác định; hoặc khi số phiên bản dư thừa RVidx là 1, 2, hoặc 3, thì MCS đích được xác định.

Bảng 6 được sử dụng làm một ví dụ. Khi $I_{MCS} > 28$ hoặc $I_{MCS} \geq 29$, thì MCS đích được xác định; hoặc khi chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} được dành riêng (reserved), thì MCS đích được xác định; hoặc MCS đích được xác định trong khi truyền dẫn lại; hoặc khi bậc điều biến được dành riêng (reserved), thì MCS đích được xác định; hoặc khi số phiên bản dư thừa RVidx là 1, 2, hoặc 3, thì MCS đích được xác định.

Bảng 7 được sử dụng làm một ví dụ. Khi $I_{MCS} > 28$ hoặc $I_{MCS} \geq 29$, thì MCS đích được xác định; hoặc khi chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} được dành riêng (reserved), thì MCS đích được xác định; hoặc MCS đích được xác định trong khi truyền dẫn lại; hoặc khi bậc điều biến được dành riêng (reserved), thì MCS đích được

xác định; hoặc khi số phiên bản dư thừa RVidx là 1 đến 7, thì MCS đích được xác định.

Bảng 8 được sử dụng làm một ví dụ. Khi $I_{MCS} > 34$ hoặc $I_{MCS} \geq 35$, thì MCS đích được xác định; hoặc khi chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} được dành riêng (reserved), thì MCS đích được xác định; hoặc MCS đích được xác định trong khi truyền dẫn lại; hoặc khi bậc điều biến được dành riêng (reserved), thì MCS đích được xác định; hoặc khi số phiên bản dư thừa RVidx là 1 đến 7, thì MCS đích được xác định.

Bảng 9 được sử dụng làm một ví dụ. Khi $I_{MCS} > 27$ hoặc $I_{MCS} \geq 28$, thì MCS đích được xác định; hoặc khi chỉ số tập khối vận chuyển I_{TBS} được dành riêng (reserved), thì MCS đích được xác định; hoặc MCS đích được xác định trong khi truyền dẫn lại; hoặc khi bậc điều biến Q_m hoặc Q'_m giảm xuống, thì MCS đích được xác định; hoặc khi tỷ lệ mã được dành riêng (reserved), thì MCS đích được xác định.

Theo một phương án có thể:

MCS đích được xác định nếu chỉ số TBS khối vận chuyển tương ứng với MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, trong đó giá trị chỉ số của MCS đích nhỏ hơn so với giá trị chỉ số của MCS hiện tại; và

tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên MCS đích.

Theo một phương án có thể khác:

MCS đích được xác định nếu tỷ lệ mã tương ứng MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, trong đó giá trị chỉ số của MCS đích nhỏ hơn so với giá trị chỉ số của MCS hiện tại; và

tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên MCS đích.

Theo một phương án có thể khác:

nếu dữ liệu hiện tại được truyền lại, thì MCS đích được xác định dựa trên MCS được sử dụng trong dữ liệu được truyền lại, trong đó giá trị chỉ số của MCS đích nhỏ hơn so với giá trị chỉ số của MCS được sử dụng trong dữ liệu hiện tại; và

tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu

hoặc nhiều sóng mang con dựa trên MCS đích.

Theo một phương án có thể khác nữa:

MCS đích được xác định nếu giá trị chỉ số của phiên bản dư thừa tương ứng với MCS đích lớn hơn 0, trong đó giá trị chỉ số của MCS đích nhỏ hơn so với giá trị chỉ số của MCS hiện tại; và

tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên MCS đích.

Theo một phương án có thể khác nữa:

thông tin về dạng tương ứng giữa nhiều sơ đồ điều biến và mã hóa MCS và bậc điều biến được tạo cấu hình trước hoặc được lưu trước, trong đó một bậc điều biến tương ứng với nhiều MCS khác nhau;

MCS đích được xác định nếu giá trị chỉ số của MCS được sử dụng hiện tại là giá trị chỉ số lớn nhất trong các giá trị chỉ số của nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến tương ứng với MCS được sử dụng hiện tại; và

tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên MCS đích.

Theo sáng chế, MCS là sơ đồ điều biến và mã hóa được sử dụng cho dữ liệu, và có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng giá trị chỉ số MCS. Theo sáng chế, MCS đôi khi được sử dụng để mô tả, và giá trị chỉ số MCS đôi khi được sử dụng để mô tả. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ ý nghĩa kỹ thuật của nó sau khi đọc phần mô tả. Đối với thiết bị mạng, MCS có thể được xác định dựa trên trạng thái kênh (ví dụ, tỷ số tín hiệu trên nhiễu). Thông thường, tỷ số tín hiệu trên nhiễu lớn hơn chỉ báo giá trị chỉ số MCS lớn hơn. Đối với thiết bị đầu cuối, MCS hiện tại được thông báo bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng báo hiệu đường xuống, ví dụ, thiết bị đầu cuối được thông báo về giá trị chỉ số MCS cụ thể bằng cách sử dụng DCI.

Khi phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị mạng, thì MCS đích được xác định theo nhiều dạng thực hiện.

Theo dạng thực hiện thứ nhất, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm: xác định bậc điều biến đích dựa trên MCS hiện tại; và xác định MCS

tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS. Bậc điều biến đích là bậc điều biến tương ứng với MCS hiện tại. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Ví dụ, nếu mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và bậc điều biến được thể hiện trong cột thứ nhất và cột thứ hai trong bảng 1, thì mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và chỉ số tập khối vận chuyển được thể hiện trong cột thứ nhất và cột thứ tư trong bảng 1, MCS hiện tại là 29, và ngưỡng định trước là 28, bậc điều biến đích được xác định là 2 dựa trên MCS hiện tại, nói cách khác, bậc điều biến đích là bậc điều biến tương ứng với 29. Thiết bị mạng xác định, như MCS đích dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa MCS trong cột thứ nhất và bậc điều biến trong cột thứ hai trong bảng 1, MCS mà nhỏ hơn 28 và tương ứng với bậc điều biến đích 2, nói cách khác, xác định một trong số các MCS 0 đến 9 làm MCS đích.

Tùy chọn là, nếu bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, MCS lớn nhất trong nhiều MCS mà tương ứng với bậc điều biến đích và nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước được xác định làm MCS đích. Ví dụ, nếu các MCS mà tương ứng với bậc điều biến đích 2 và nhỏ hơn so với ngưỡng định trước là 0 đến 9, thì 9 được xác định làm MCS đích. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và hiệu suất hệ thống được đảm bảo khi các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Tùy chọn là, nếu bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì MCS nhỏ nhất trong nhiều MCS mà tương ứng với bậc điều biến đích và nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước được xác định làm MCS đích. Ví dụ, nếu các MCS tương ứng với bậc điều biến đích 2 là 0 đến 9, thì 0 được xác định làm MCS đích. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Tùy chọn là, nếu bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì MCS đích có thể là một MCS bất kỳ trong số nhiều MCS mà tương ứng với bậc điều biến đích và nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước ngoại trừ MCS lớn nhất và MCS nhỏ nhất. Ví dụ, nếu các MCS mà tương ứng với bậc điều biến đích 2 và nhỏ hơn so với ngưỡng định trước là 0 đến 9, thì bậc điều biến đích có thể là một MCS bất kỳ trong số các MCS 1 đến 8. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Theo dạng thực hiện thứ hai, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm: sử dụng, làm MCS đích, MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo hoặc MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối. Tùy chọn là, MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo có thể là MCS được sử dụng theo số lượng bit trong khi truyền dẫn khởi tạo. Tùy chọn là, MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối có thể là MCS mà PTRS được ánh xạ lần cuối cùng. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Ví dụ, nếu MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo là 23, thì MCS đích vẫn là 23.

Ví dụ khác, nếu MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối là 25, thì MCS đích vẫn là 25.

Theo dạng thực hiện thứ ba, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm: bước sử dụng ngưỡng định trước làm MCS đích. Ví dụ, nếu ngưỡng định trước là 27, thì 27 được sử dụng làm MCS đích; hoặc nếu ngưỡng định trước là 28, thì 28 được sử dụng làm MCS đích. Nếu MCS đích là lớn hơn, thì mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số được xác định của PTRS là lớn hơn, và do đó hiệu suất hệ thống có thể được đảm bảo. Do đó, thông qua việc thực hiện của dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh

hoạt, và hiệu suất hệ thống được đảm bảo khi các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Theo dạng thực hiện thứ tư, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm: bước xác định MCS đích dựa trên số lượng bit mà hiện tại cần phải được truyền và băng thông lập lịch hiện tại. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Cụ thể là, theo dạng thực hiện này, số lượng bit mà hiện tại cần phải được truyền được sử dụng làm kích thước khối vận chuyển hiện tại cần phải được truyền, và chỉ số tập khối vận chuyển đích tương ứng với cả kích thước khối vận chuyển hiện tại cần phải được truyền và băng thông lập lịch hiện tại có thể được xác định dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa chỉ số tập khối vận chuyển, và kích thước khối vận chuyển và băng thông lập lịch; và MCS tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển đích được xác định làm MCS đích dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và chỉ số tập khối vận chuyển.

Ví dụ, nếu mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và bậc điều biến được thể hiện trong cột thứ nhất và cột thứ hai trong bảng 1, thì mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và chỉ số tập khối vận chuyển được thể hiện trong cột thứ nhất và cột thứ tư trong bảng 1, MCS hiện tại là 30, và ngưỡng định trước là 28, thiết bị mạng nhận số lượng bit (ví dụ, 4968 bit) mà cần phải được truyền bởi thiết bị mạng và băng thông lập lịch hiện tại (ví dụ, tám khối tài nguyên). Số lượng bit sẽ được truyền được coi là kích thước khối vận chuyển. Trong bảng mối quan hệ ánh xạ giữa chỉ số tập khối vận chuyển, và kích thước khối vận chuyển và băng thông, thì chỉ số tập khối vận chuyển đích tương đương với lần truyền dẫn hiện tại có thể được xác định là 24 dựa trên 4968 bit và tám khối tài nguyên. Trong mối quan hệ ánh xạ giữa chỉ số tập khối vận chuyển và MCS, MCS duy nhất tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển 24 là 26, và 26 được sử dụng làm MCS đích.

Tùy chọn là, nếu được xác định, dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và chỉ số tập khối vận chuyển, rằng nhiều MCS tương ứng chỉ số tập khối vận chuyển đích,

bậc điều biến đích tương ứng với MCS hiện tại có thể được xác định, và MCS tương ứng với bậc điều biến đích và ở trong nhiều MCS tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển đích được sử dụng làm MCS đích.

Ví dụ, nếu mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và bậc điều biến được thể hiện trong cột thứ nhất và cột thứ hai trong bảng 1, thì mối quan hệ ánh xạ giữa MCS và chỉ số tập khối vận chuyển được thể hiện trong cột thứ nhất và cột thứ tư trong bảng 1. MCS hiện tại là 30, và ngưỡng định trước là 28. Thiết bị mạng xác định, dựa trên mối quan hệ ánh xạ giữa chỉ số tập khối vận chuyển, và kích thước khối vận chuyển và băng thông lập lịch, rằng chỉ số tập khối vận chuyển đích tương ứng với cả kích thước khối vận chuyển hiện tại cần phải được truyền và băng thông lập lịch hiện tại là 15. Các MCS tương ứng với chỉ số tập khối vận chuyển đích 15 là 16 và 17. Bậc điều biến đích tương ứng với MCS hiện tại (tức là, 30) là 4, bậc điều biến tương ứng với MCS 16 là 4, và bậc điều biến tương ứng với MCS 17 là 6. Do đó, 16 được sử dụng làm MCS đích.

Tùy chọn là, số lượng bit mà hiện tại cần phải được truyền có thể là kích thước khối vận chuyển trong lần truyền dẫn trước hoặc lần truyền dẫn khởi tạo trong hệ thống LTE thông thường, hoặc có thể là số lượng bit được mang trong nhóm khối mã (Code Block Group, CBG) được truyền lại trong hệ thống vô tuyến mới thế hệ thứ năm (fifth generation radio, 5G NR). Quy trình để nhận nhóm khối mã có thể được tạo cấu hình bởi phía mạng, hoặc có thể nhận được thông qua tính toán dựa vào tỷ lệ mã trong lần truyền dẫn trước đó, bậc điều biến hiện tại, và băng thông lập lịch hiện tại.

Theo dạng thực hiện thứ năm, dạng thực hiện cụ thể để xác định MCS đích có thể bao gồm bước: xác định MCS mà được tạo cấu hình bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý và nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước làm MCS đích. Thông qua việc thực hiện dạng thực hiện này, MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định. Do đó, mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số của PTRS được tạo cấu hình linh hoạt, và các mào đầu PTRS được làm giảm xuống.

Ví dụ, khi MCS hiện tại là 29 và ngưỡng định trước là 28, thì nhận được MCS

được tạo cấu hình bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý. Nếu MCS được tạo cấu hình bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý là 20 (tức là, nhỏ hơn so với ngưỡng định trước 28), thì 20 được xác định làm MCS đích.

Tùy chọn là, MCS được tạo cấu hình bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể là MCS được tạo cấu hình bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý bán tĩnh trong lần cuối cùng.

Khi phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, thì MCS đích được xác định theo nhiều dạng thực hiện, ví dụ, dạng thực hiện bất kỳ trong số dạng thực hiện thứ hai đến dạng thực hiện thứ năm được đề cập ở trên. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Theo phương án này của sáng chế, sau khi MCS đích được xác định, thì mật độ miền thời gian của PTRS có thể được xác định dựa trên MCS đích và mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS, và PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu dựa trên mật độ miền thời gian của PTRS. Tùy chọn là, ký hiệu này có thể là ký hiệu dồn kênh phân chia tần số trực giao (OFDM) hoặc ký hiệu của một sóng mang. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế. Tương tự, theo phương án này của sáng chế, việc xử lý mật độ miền tần số không bị hạn chế quá mức. Việc xử lý mật độ miền tần số có thể được xác định theo bảng được mô tả trong bảng 10, hoặc có thể được xác định theo cách thức khác được mô tả trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết hoặc theo một đề xuất chuẩn.

Ví dụ, mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian PTRS được thể hiện trong bảng 2 được đề cập ở trên. Ngưỡng T_{MCS}^1 là 6, ngưỡng T_{MCS}^2 là 10, ngưỡng T_{MCS}^3 là 17, và ngưỡng T_{MCS}^4 là 28. Nếu MCS đích là 5, thì MCS đích nằm trong khoảng mà lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn T_{MCS}^1 , và mật độ miền thời gian tương ứng với khoảng này là 0. Do đó, nếu MCS đích là 5, thì được xác định rằng mật độ miền thời gian của PTRS là 0, và ký hiệu PTRS không được ánh xạ trong miền thời gian. Tương tự như vậy, nếu MCS đích là 9, thì MCS đích nằm trong khoảng mà lớn hơn hoặc bằng T_{MCS}^1 và nhỏ hơn T_{MCS}^2 , và mật độ miền thời gian tương ứng với khoảng này là 1/4. Do đó, nếu MCS đích là 9, thì được xác định rằng mật độ

miền thời gian của PTRS là $1/4$, và PTRS được ánh xạ lên ký hiệu tại mật độ miền thời gian $1/4$ trong miền thời gian. Tương tự như vậy, nếu MCS đích là 15, thì MCS đích nằm trong khoảng mà lớn hơn hoặc bằng T_{MCS}^2 và nhỏ hơn T_{MCS}^3 , và mật độ miền thời gian tương ứng với khoảng này là $1/2$. Do đó, nếu MCS đích là 15, thì được xác định rằng mật độ miền thời gian của PTRS là $1/2$, và PTRS được ánh xạ lên ký hiệu tại mật độ miền thời gian $1/2$ trong miền thời gian. Tương tự như vậy, nếu MCS đích là 20, thì MCS đích nằm trong khoảng mà lớn hơn hoặc bằng T_{MCS}^3 và nhỏ hơn hoặc bằng T_{MCS}^4 , và mật độ miền thời gian tương ứng với khoảng này là 1. Do đó, nếu MCS đích là 20, thì được xác định rằng mật độ miền thời gian của PTRS là 1, và PTRS được ánh xạ lên ký hiệu tại mật độ miền thời gian 1 trong miền thời gian.

Ví dụ, Fig.3 là hình vẽ sơ đồ thể hiện hoạt động ánh xạ PTRS khác nhau trong tài nguyên thời gian-tần số. Trong trường hợp này, (a) trên Fig.3 là hình vẽ sơ đồ thể hiện hoạt động ánh xạ PTRS hiện tại trong tài nguyên thời gian-tần số. Tài nguyên thời gian-tần số của PTRS được xác định dựa trên MCS đích và mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian PTRS. Tài nguyên thời gian-tần số được xác định của PTRS có thể là (b) trên Fig.3 hoặc (c) trên Fig.3. Trong (a), mật độ miền tần số của PTRS là 1 (có một PTRS trên mỗi 12 sóng mang con), và mật độ miền thời gian của PTRS là 1. Trong (b), mật độ miền tần số của PTRS là 1 (có một PTRS trên mỗi 12 sóng mang con), và mật độ miền thời gian của PTRS là $1/2$; và trong (c), mật độ miền tần số của PTRS là $1/2$ (có một PTRS trên mỗi 24 sóng mang con), và mật độ miền thời gian của PTRS là 1. Có thể biết được là tài nguyên thời gian-tần số của PTRS được điều chỉnh linh hoạt dựa trên MCS đích, do đó làm giảm các mào đầu tài nguyên của PTRS.

Tùy chọn là, sau khi PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con, thì ký hiệu hoặc sóng mang con mà PTRS được ánh xạ có thể còn được gửi thêm đi.

Ví dụ, nếu thiết bị mạng ánh xạ PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên MCS đích, thì thiết bị mạng còn có thể gửi thêm, tới thiết bị đầu cuối, ký hiệu hoặc sóng mang con mà PTRS được ánh xạ. Nếu thiết bị đầu cuối ánh

xạ PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên MCS đích, thì thiết bị đầu cuối có thể còn gửi thêm, tới thiết bị mạng, ký hiệu hoặc sóng mang con mà PTRS được ánh xạ.

Phải hiểu rằng phương pháp được đề cập ở trên có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Khi phương pháp được đề cập ở trên được thực hiện bởi thiết bị mạng, thì phương pháp tương ứng được thực hiện ở trong đường xuống. Khi phương pháp được đề cập ở trên thiết bị đầu cuối, thì phương pháp tương ứng được thực hiện ở trong đường lên.

Phải hiểu rằng khi phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng, thì phía thiết bị đầu cuối có thể lưu trước hoặc tạo cấu hình trước bảng 1 đến bảng 4 được đề cập ở trên.

Khi phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, thì bảng bất kỳ trong số bảng 5 đến bảng 8 được đề cập ở trên có thể được tạo cấu hình trước hoặc được lưu trước trong bộ nhớ của thiết bị đầu cuối. Giá trị của MCS hiện tại có thể được thu bằng cách sử dụng báo hiệu đường xuống. Ví dụ, báo hiệu có trường 5-bit hoặc 6-bit mà được sử dụng để chỉ báo giá trị của sơ đồ điều biến và mã hóa của dữ liệu hiện tại của thiết bị đầu cuối.

Có thể biết được rằng thông qua dạng thực hiện của phương pháp truyền thông được mô tả trên Fig.2A, khi MCS hiện tại vượt quá ngưỡng định trước, thì MCS đích mà nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước có thể được xác định, sao cho mật độ của PTRS trên tài nguyên thời gian-tần số có thể được xác định linh hoạt dựa trên MCS đích và mối quan hệ liên kết giữa ngưỡng MCS và mật độ miền thời gian của PTRS, do đó giúp làm giảm các mào đầu tài nguyên của PTRS.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông không dây, và phương pháp truyền thông không dây có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.2B, phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước 210 đến 230 sau đây.

210. Thu một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con, trong đó PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con, và mật độ miền thời gian của PTRS có liên quan đến sơ đồ điều biến và mã hóa MCS.

220. Xác định MCS đích nếu MCS hiện tại vượt quá ngưỡng định trước.

230. Nhận PTRS từ một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên MCS đích.

Tùy chọn là, khi phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

thu báo hiệu đường xuống từ thiết bị mạng, trong đó báo hiệu đường xuống bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo MCS hiện tại.

Ví dụ, báo hiệu đường xuống là DCI, và MCS hiện tại chiếm 5 hoặc 6 bit.

Tùy chọn là, MCS đích được xác định theo nhiều cách thức, ví dụ, theo dạng thực hiện bất kỳ trong số dạng thực hiện thứ nhất đến dạng thực hiện thứ năm được mô tả ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 230 để xác định PTRS từ một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên MCS đích cụ thể bao gồm bước:

nhận mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên MCS đích và thông tin về dạng tương ứng giữa MCS và mật độ miền thời gian.

Như được thể hiện trên Fig.2C, Fig.2C là phương pháp truyền thông không dây khác theo một phương án của sáng chế. Phương pháp truyền thông không dây này có thể được áp dụng cho thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối.

Như được thể hiện trên Fig.2C, phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước 21 và 22 sau đây.

21. Nếu tỷ lệ mã tương ứng với MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, thì xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa MCS và mật độ miền thời gian; hoặc xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ giữa mật độ miền thời gian và bậc điều biến hoặc chế độ điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng.

22. Ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu dựa trên mật độ miền thời gian được xác định.

Ví dụ, bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa MCS và mật độ miền thời gian được thể hiện trong bảng 12.

Bảng 12 mật độ miền thời gian tương ứng với MCS dành riêng trong bảng MCS của 64 QAM

Chỉ số MCS	Mật độ miền thời gian
29	Không có PTRS
30	1/4
31	1/2

Ngoài ra, như được thể hiện trong bảng 13:

Bảng 13

Chỉ số MCS	Mật độ miền thời gian
29	1/4
30	1/2
31	1

Ngoài ra, như được thể hiện trong bảng 14:

Bảng 14

Chỉ số MCS	Mật độ miền thời gian
29	1/2
30	1
31	1

Ví dụ, bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa MCS và mật độ miền thời gian được thể hiện trong bảng 15.

Bảng 15 mật độ miền thời gian tương ứng với MCS dành riêng trong bảng MCS của 256 QAM

Chỉ số MCS	Mật độ miền thời gian
28	Không có PTRS
29	1/4
30	1/2

31	1
----	---

Ngoài ra, như được thể hiện trong bảng 16:

Bảng 16

Chỉ số MCS	Mật độ miền thời gian
28	1/2
29	1
30	1
31	1

Ngoài ra, như được thể hiện trong bảng 17:

Bảng 17

Chỉ số MCS	Mật độ miền thời gian
28	1/4
29	1/4
30	1
31	1

Ví dụ, bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa mật độ miền thời gian và bậc điều biến hoặc chế độ điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng được thể hiện trong bảng 18:

Bảng 18 dạng tương ứng giữa mật độ miền thời gian và bậc điều biến hoặc chế độ điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng

Bậc điều biến hoặc chế độ điều biến	Mật độ miền thời gian
2 hoặc QPSK	Không có PTRS
4 hoặc 16 QAM	1/4
6 hoặc 64 QAM	1/2
8 hoặc 256 QAM	1

Ngoài ra, như được thể hiện trong bảng 19:

Bảng 19

Bậc điều biến hoặc chế độ điều biến	Mật độ miền thời gian
2 hoặc QPSK	1/2
4 hoặc 16 QAM	1
6 hoặc 64 QAM	1
8 hoặc 256 QAM	1

Ngoài ra, như được thể hiện trong bảng 20:

Bảng 20

Bậc điều biến hoặc chế độ điều biến	Mật độ miền thời gian
2 hoặc QPSK	1/4
4 hoặc 16 QAM	1/2
6 hoặc 64 QAM	1
8 hoặc 256 QAM	1

Phải hiểu rằng các giá trị của mật độ miền thời gian trong bảng 12 đến bảng 20 chỉ là các ví dụ, và không bị hạn chế theo sáng chế.

Ví dụ, bảng 12 được sử dụng làm ví dụ. Khi chỉ số của MCS là 29, thì được xác định rằng mật độ miền thời gian của PTRS là 0, và ký hiệu PTRS không được ánh xạ trong miền thời gian; khi chỉ số của MCS là 30, thì được xác định rằng mật độ miền thời gian của PTRS là 1/4, nói cách khác, một PTRS được ánh xạ lên mỗi bốn ký hiệu OFDM; hoặc khi chỉ số của MCS là 31, thì được xác định rằng mật độ miền thời gian của PTRS là 1/2, nói cách khác, một PTRS được ánh xạ lên mỗi hai ký hiệu OFDM.

Ví dụ khác, bảng 18 được sử dụng làm ví dụ. Trong trường hợp này, MCS không được sử dụng làm tham chiếu, nhưng bậc điều biến hoặc chế độ điều biến được sử dụng làm tham chiếu. Khi bậc điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng là

2, thì mật độ miền thời gian là 0, nói cách khác, ký hiệu PTRS không được ánh xạ; khi bậc điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng là 4, thì mật độ miền thời gian là $1/4$, nói cách khác, một ký hiệu PTRS được ánh xạ lên mỗi bốn ký hiệu OFDM; khi bậc điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng là 6, thì mật độ miền thời gian là $1/2$, nói cách khác, một ký hiệu PTRS được ánh xạ lên mỗi hai ký hiệu OFDM; hoặc khi bậc điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng là 8, thì mật độ miền thời gian là 1, nói cách khác, một ký hiệu PTRS được ánh xạ lên mỗi một ký hiệu OFDM.

Tùy chọn là, mỗi quan hệ ánh xạ được đề cập ở trên có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu RRC hoặc MAC-CE.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông không dây, và phương pháp truyền thông không dây có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.2D, phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước 24 đến 26 sau đây.

24. Thu một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con, trong đó PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con, và mật độ miền thời gian của PTRS có liên quan đến sơ đồ điều biến và mã hóa MCS.

25. Nếu tỷ lệ mã tương ứng với MCS hiện tại MCS được dự trữ dành riêng, thì xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa MCS và mật độ miền thời gian; hoặc xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ giữa mật độ miền thời gian và bậc điều biến hoặc chế độ điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng.

26. Nhận PTRS từ một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên mật độ miền thời gian của PTRS.

Tùy chọn là, khi phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

thu báo hiệu đường xuống từ thiết bị mạng, trong đó báo hiệu đường xuống bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo MCS hiện tại.

Ví dụ, báo hiệu đường xuống là DCI, và MCS hiện tại chiếm 5 hoặc 6 bit.

Tùy chọn là, MCS đích được xác định theo nhiều cách thức, ví dụ, theo dạng

thực hiện bất kỳ trong số dạng thực hiện thứ nhất đến dạng thực hiện thứ năm được mô tả ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị có thể được chia thành các đơn vị chức năng dựa trên các ví dụ về phương pháp được đề cập ở trên. Ví dụ, mỗi đơn vị chức năng có thể nhận được thông qua việc phân chia dựa trên chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào trong một đơn vị. Đơn vị tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm. Phải lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, việc phân chia đơn vị chỉ là một ví dụ, và đơn giản chỉ là cách phân chia chức năng logic. Theo dạng thực hiện thực tế, cách thức chia khác có thể được sử dụng.

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo một phương án của sáng chế. Thiết bị này có thể là thiết bị theo phương án phương pháp được đề cập ở trên. Thiết bị này bao gồm môđun truyền thông 401 và môđun xử lý 402.

Môđun xử lý 402 được tạo cấu hình để: xác định MCS đích nếu MCS hiện tại vượt quá ngưỡng định trước, trong đó MCS đích là MCS nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước.

Môđun xử lý 402 còn được tạo cấu hình để ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên MCS đích.

Tùy chọn là, cách thức trong đó môđun xử lý 402 xác định MCS đích cụ thể là: xác định bậc điều biến đích dựa trên MCS hiện tại; và xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS.

Tùy chọn là, cách thức trong đó môđun xử lý 402 xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS cụ thể là: khi bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì xác định MCS lớn nhất trong số nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích.

Tùy chọn là, cách thức trong đó môđun xử lý 402 xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS cụ thể là: khi bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì xác định MCS nhỏ nhất trong số nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích.

Tùy chọn là, cách thức trong đó môđun xử lý 402 xác định MCS đích cụ thể là: sử dụng, làm MCS đích, MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo, MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối, hoặc MCS được sử dụng khi dữ liệu được truyền dẫn khởi tạo.

Tùy chọn là, cách thức trong đó môđun xử lý 402 xác định MCS đích cụ thể là: sử dụng ngưỡng định trước làm MCS đích.

Tùy chọn là, cách thức trong đó môđun xử lý 402 xác định MCS đích cụ thể là: xác định MCS đích dựa trên số lượng bit hiện tại cần phải được truyền và lập lịch bằng thông.

Tùy chọn là, cách thức trong đó môđun xử lý 402 xác định MCS đích cụ thể là: xác định MCS mà được tạo cấu hình bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý và nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước làm MCS đích.

Dựa trên khái niệm kỹ thuật tương tự, đối với các nguyên lý giải quyết vấn đề của thiết bị xử lý phiên được đề xuất theo phương án này của sáng chế là tương tự với phương pháp xử lý phiên được đề xuất theo các phương án phương pháp của sáng chế. Do đó, đối với dạng thực hiện xử thiết bị xử lý phiên, thì tham khảo dạng thực hiện của các phương pháp. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án khác, môđun xử lý 402 được tạo cấu hình để: nếu tỷ lệ mã tương ứng với sơ đồ điều biến và mã hóa MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, thì xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa MCS và mật độ miền thời gian; hoặc xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ giữa mật độ miền thời gian và bậc điều biến hoặc chế độ điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng.

Môđun xử lý 402 còn được tạo cấu hình để ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu dựa trên mật độ miền thời gian được xác định.

Dựa trên khái niệm kỹ thuật tương tự, đối với các nguyên lý giải quyết vấn đề của thiết bị xử lý phiên được đề xuất theo phương án này của sáng chế là tương tự với phương pháp xử lý phiên được đề xuất theo các phương án phương pháp của sáng chế. Do đó, đối với dạng thực hiện xử thiết bị xử lý phiên, thì tham khảo dạng thực

hiện của các phương pháp. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc có thể của thiết bị được bộc lộ theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị 500 bao gồm bộ xử lý 501, bộ nhớ 502, và giao diện truyền thông 503. Bộ xử lý 501, bộ nhớ 502, và giao diện truyền thông 503 được kết nối.

Bộ xử lý 501 có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA), hoặc thiết bị logic khả lập trình khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Giao diện truyền thông 503 được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông với phần tử mạng khác (ví dụ, thiết bị đầu cuối).

Bộ xử lý 501 gọi ra mã chương trình được lưu trong bộ nhớ 502, để thực hiện một hoặc nhiều bước bất kỳ mà có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng trên các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2D theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo một phương án của sáng chế. Thiết bị này có thể là thiết bị theo phương án phương pháp được đề cập ở trên. Thiết bị bao gồm môđun thu phát 601 và môđun xử lý 602.

Môđun thu phát 601 được tạo cấu hình để thu một hoặc nhiều ký hiệu OFDM, trong đó một hoặc nhiều ký hiệu OFDM bao gồm tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS.

Môđun xử lý 602 được tạo cấu hình để: xác định MCS đích nếu MCS được sử dụng cho dữ liệu được chứa trong một hoặc nhiều ký hiệu OFDM vượt quá ngưỡng định trước; và nhận PTRS từ một hoặc nhiều ký hiệu OFDM dựa trên MCS đích.

Phải hiểu rằng thiết bị này có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là chip. Khi thiết bị này là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, thì môđun thu phát 601 có thể là bộ thu phát; hoặc khi thiết bị này là chip, thì môđun thu phát 601 có thể là mạch vào/ra của chip này.

Tùy chọn là, môđun thu phát 601 còn được tạo cấu hình để thu thông tin được sử dụng để chỉ báo MCS được sử dụng cho dữ liệu được chứa trong một hoặc nhiều ký hiệu OFDM.

Tùy chọn là, thiết bị này còn bao gồm môđun nhớ 603, được tạo cấu hình để lưu thông tin về dạng tương ứng giữa MCS và bậc điều biến.

Thông tin về dạng tương ứng giữa MCS và bậc điều biến có thể được thể hiện trong bảng 1 đến bảng 8 được đề xuất ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tùy chọn là, môđun xử lý 602 được tạo cấu hình đặc biệt để: xác định bậc điều biến đích dựa trên sơ đồ điều biến và mã hóa MCS được sử dụng cho dữ liệu được chứa trong một hoặc nhiều ký hiệu OFDM; và xác định MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và MCS.

Ngoài ra, môđun xử lý 602 còn được tạo cấu hình để: khi bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì xác định MCS lớn nhất trong số nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích; hoặc khi bậc điều biến đích tương ứng với nhiều MCS, thì xác định MCS nhỏ nhất trong số nhiều MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm MCS đích.

Tùy chọn là, môđun xử lý 602 được tạo cấu hình đặc biệt để: sử dụng, làm MCS đích, MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo hoặc MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối, hoặc sử dụng, làm MCS đích, MCS được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo.

Tùy chọn là, môđun xử lý 602 được tạo cấu hình đặc biệt để: nhận mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên MCS đích và thông tin về dạng tương ứng giữa MCS và mật độ miền thời gian của PTRS; và nhận PTRS dựa trên mật độ miền thời gian của PTRS.

Tùy chọn là, môđun xử lý 602 được tạo cấu hình đặc biệt để sử dụng ngưỡng định trước làm MCS đích.

Tùy chọn là, môđun xử lý 602 được tạo cấu hình đặc biệt để xác định MCS đích dựa trên số lượng bit mà hiện tại cần phải được truyền và băng thông lập lịch.

Tùy chọn là, môđun xử lý 602 được tạo cấu hình đặc biệt để xác định MCS mà được tạo cấu hình bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý và nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng định trước làm MCS đích.

Dựa trên khái niệm kỹ thuật tương tự, đối với các nguyên lý giải quyết vấn đề của thiết bị xử lý phiên được đề xuất theo phương án này của sáng chế là tương tự với phương pháp xử lý phiên được đề xuất theo các phương án phương pháp của sáng chế. Do đó, đối với dạng thực hiện xử thiết bị xử lý phiên, thì tham khảo dạng thực hiện của các phương pháp. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án khác, môđun thu phát 601 được tạo cấu hình để thu một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang, trong đó PTRS được ánh xạ lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con, và mật độ miền thời gian của PTRS có liên quan đến sơ đồ điều biến và mã hóa MCS.

Môđun xử lý 602 được tạo cấu hình để: nếu tỷ lệ mã tương ứng với sơ đồ điều biến và mã hóa MCS hiện tại được dự trữ dành riêng, thì xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ được lưu trước hoặc định trước giữa MCS và mật độ miền thời gian; hoặc xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên bảng mối quan hệ ánh xạ giữa mật độ miền thời gian và bậc điều biến hoặc chế độ điều biến tương ứng với tỷ lệ mã dành riêng; và nhận PTRS từ một hoặc nhiều ký hiệu hoặc nhiều sóng mang con dựa trên mật độ miền thời gian của PTRS.

Dựa trên khái niệm kỹ thuật tương tự, đối với các nguyên lý giải quyết vấn đề của thiết bị xử lý phiên được đề xuất theo phương án này của sáng chế là tương tự với phương pháp xử lý phiên được đề xuất theo các phương án phương pháp của sáng chế. Do đó, đối với dạng thực hiện xử thiết bị xử lý phiên, thì tham khảo dạng thực hiện của các phương pháp. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc có thể của thiết bị được bộc lộ theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị 700 bao gồm bộ xử lý 701, bộ nhớ 702, và giao diện truyền thông 703. Bộ xử lý 701, bộ nhớ 702, và giao diện truyền thông 703 được kết nối.

Bộ xử lý 701 có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA), hoặc thiết bị logic khả lập trình khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Giao diện truyền thông 703 được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông với phần tử mạng khác (ví dụ, thiết bị đầu cuối).

Bộ xử lý 701 gọi ra mã chương trình được lưu trong bộ nhớ 702, để thực hiện một hoặc nhiều bước bất kỳ mà có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trên các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2D theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên.

Dựa trên khái niệm kỹ thuật tương tự, đối với các nguyên lý giải quyết vấn đề của thiết bị được đề xuất theo phương án này của sáng chế tương tự với các phương án phương pháp của sáng chế. Do đó, đối với dạng thực hiện của thiết bị, tham khảo dạng thực hiện của phương pháp được đề cập ở trên. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Theo các phương án được đề cập ở trên, các phần mô tả của các phương án có sự tập trung tương ứng. Đối với phần không được mô tả chi tiết trong phương án, thì có thể tham khảo các phần mô tả liên quan trong các phương án khác.

Toàn bộ hoặc một số phương án được đề cập ở trên có thể được thực hiện thông qua phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc bất kỳ dạng kết hợp nào của chúng. Khi chương trình phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án của sáng chế, thì các phương án này có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được nạp và được thực hiện trên máy tính, thì thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, máy tính mạng, hoặc các thiết bị khả lập trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính tới vật ghi có thể đọc được bằng máy tính khác.

Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức truyền có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, đường dây thuê bao số (Digital Subscriber Line, DSL) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, sóng vi ba, hoặc cách thức tương tự). Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể là vật bất kỳ có thể sử dụng có thể truy nhập bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật có thể sử dụng. Vật có thể sử dụng có thể là vật từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), vật quang tính (ví dụ, đĩa DVD), vật bán dẫn (ví dụ, bộ nhớ ở trạng thái rắn (SSD)), hoặc vật tương tự.

Cuối cùng, cần lưu ý rằng các phương án được đề cập ở trên chỉ nhằm mục đích mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế thay vì nhằm mục đích hạn chế sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án được đề cập ở trên, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này phải hiểu rằng vẫn có thể thực hiện các phương án cải biến với các giải pháp kỹ thuật của sáng chế được mô tả theo các phương án được đề cập ở trên hoặc vẫn có thể thực hiện các phương án thay thế tương đương với một số hoặc toàn bộ dấu hiệu kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, nhưng các phương án cải biến và thay thế như vậy không làm cho bản chất của các giải pháp kỹ thuật tương ứng nằm ngoài phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

xác định, bởi thiết bị truyền thông, chỉ số sơ đồ điều biến và mã hóa (modulation and coding scheme, MCS) đích khi chỉ số MCS hiện tại vượt quá ngưỡng, trong đó chỉ số MCS đích nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng này; và

ánh xạ, bởi thiết bị truyền thông, tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên chỉ số MCS đích;

trong đó ngưỡng này là 27 hoặc 28.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định chỉ số MCS đích bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị truyền thông, bậc điều biến đích dựa trên chỉ số MCS hiện tại; và

xác định, bởi thiết bị truyền thông, chỉ số MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm chỉ số MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và chỉ số MCS.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định MCS đích bao gồm bước:

sử dụng, làm chỉ số MCS đích, chỉ số MCS thứ nhất được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo, hoặc chỉ số MCS thứ hai được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi ngưỡng là 28, thì giá trị của chỉ số MCS hiện tại là 29, 30 hoặc 31.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi ngưỡng là 27, thì giá trị của chỉ số MCS hiện tại là 28, 29, 30 hoặc 31.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị của tỷ lệ mã tương ứng với chỉ số MCS hiện tại được dành riêng.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước ánh xạ PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên chỉ số MCS đích bao gồm các bước:

xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên chỉ số MCS đích;
 xác định mật độ miền tần số của PTRS dựa trên băng thông được lập lịch; và
 ánh xạ PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số.

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

một hoặc nhiều bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu các lệnh; và
 một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với một hoặc nhiều bộ nhớ và được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh để làm cho thiết bị này:

xác định chỉ số sơ đồ điều biến và mã hóa (MCS) đích khi chỉ số MCS hiện tại vượt quá ngưỡng, trong đó chỉ số MCS đích nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng này; và

ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PTRS) lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên chỉ số MCS đích;

trong đó ngưỡng này là 27 hoặc 28.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh còn làm cho thiết bị này:

xác định bậc điều biến đích dựa trên chỉ số MCS hiện tại; và

xác định chỉ số MCS tương ứng với bậc điều biến đích làm chỉ số MCS đích dựa trên thông tin về dạng tương ứng giữa bậc điều biến và chỉ số MCS.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh còn làm cho thiết bị này:

sử dụng, làm chỉ số MCS đích, chỉ số MCS thứ nhất được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo, hoặc chỉ số MCS thứ hai được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó khi ngưỡng là 28, thì giá trị của chỉ số MCS hiện tại là 29, 30 hoặc 31.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó khi ngưỡng là 27, thì giá trị của chỉ số MCS hiện tại là 28, 29, 30 hoặc 31.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó giá trị của tỷ lệ mã tương ứng với chỉ số MCS hiện tại được dành riêng.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực

hiện các lệnh còn làm cho thiết bị này:

xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên chỉ số MCS đích;
 xác định mật độ miền tần số của PTRS dựa trên băng thông được lập lịch; và
 ánh xạ PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên mật độ miền thời gian và mật độ miền tần số.

15. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính, được lưu trên đó các lệnh có thể thực hiện được bằng máy tính mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý của máy tính, thì điều khiển máy tính này để thực hiện các bước bao gồm:

xác định chỉ số sơ đồ điều biến và mã hóa (MCS) đích khi chỉ số MCS hiện tại vượt quá ngưỡng, trong đó chỉ số MCS đích nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng này; và
 ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PTRS) lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên chỉ số MCS đích;

trong đó ngưỡng này là 27 hoặc 28.

16. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó bước xác định MCS đích bao gồm:

sử dụng, làm chỉ số MCS đích, chỉ số MCS thứ nhất được sử dụng trong lần truyền dẫn khởi tạo, hoặc chỉ số MCS thứ hai được sử dụng trong lần truyền dẫn cuối.

17. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó khi ngưỡng là 28, thì giá trị của chỉ số MCS hiện tại là 29, 30 hoặc 31.

18. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó khi ngưỡng là 27, thì giá trị của chỉ số MCS hiện tại là 28, 29, 30 hoặc 31.

19. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó giá trị của tỷ lệ mã tương ứng với chỉ số MCS hiện tại được dành riêng.

20. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó bước ánh xạ PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên chỉ số MCS đích bao gồm các bước:

xác định mật độ miền thời gian của PTRS dựa trên chỉ số MCS đích;
 xác định mật độ miền tần số của PTRS dựa trên băng thông được lập lịch; và
 ánh xạ PTRS lên một hoặc nhiều ký hiệu hoặc sóng mang con dựa trên mật độ

miền thời gian và mật độ miền tần số.

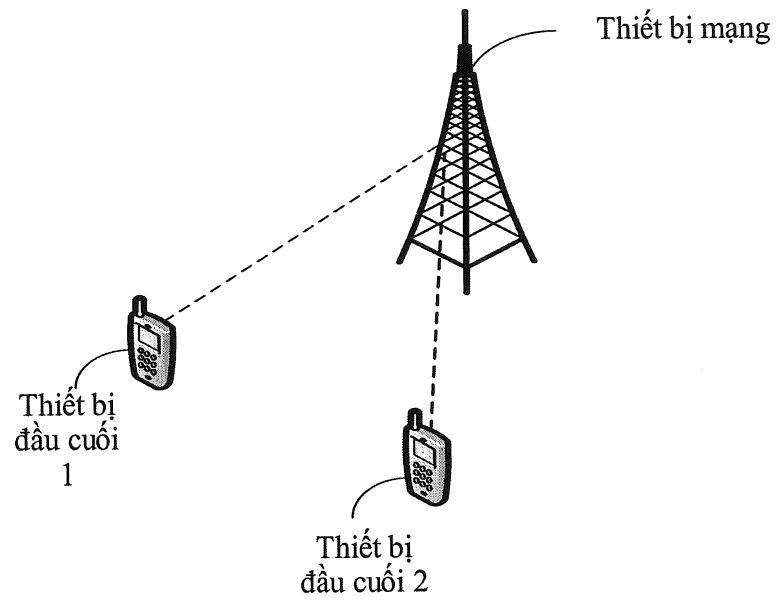


Fig.1

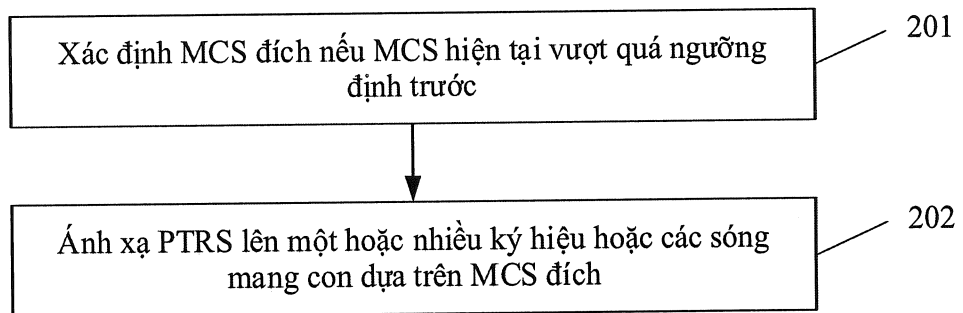


Fig.2A

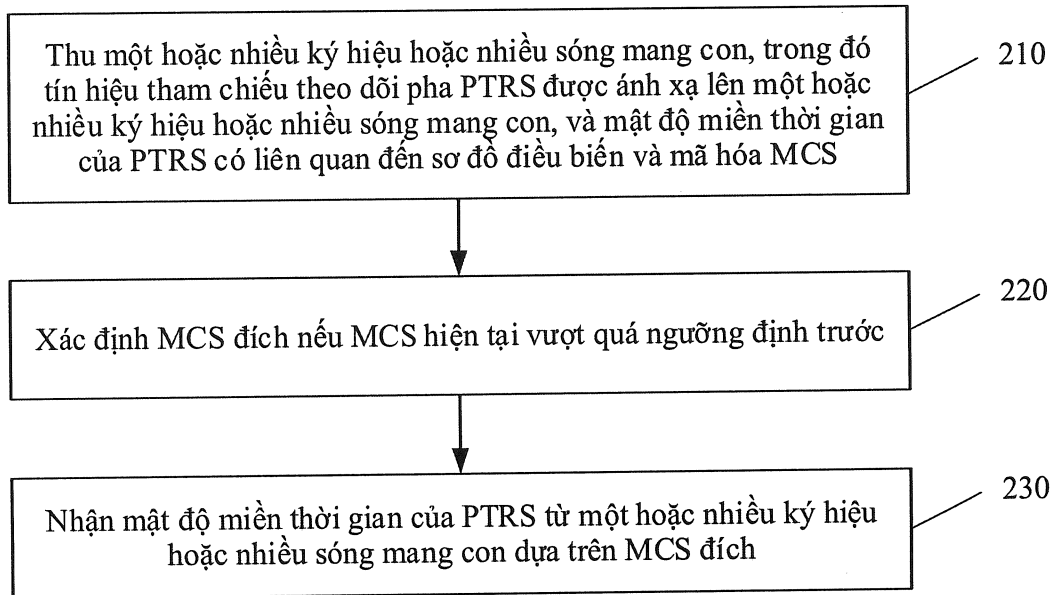


Fig.2B

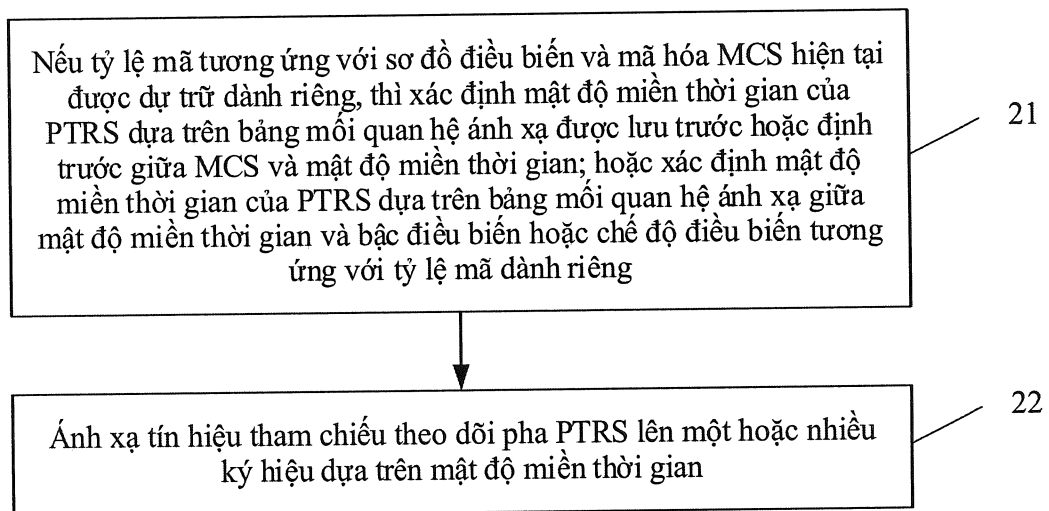


Fig.2C

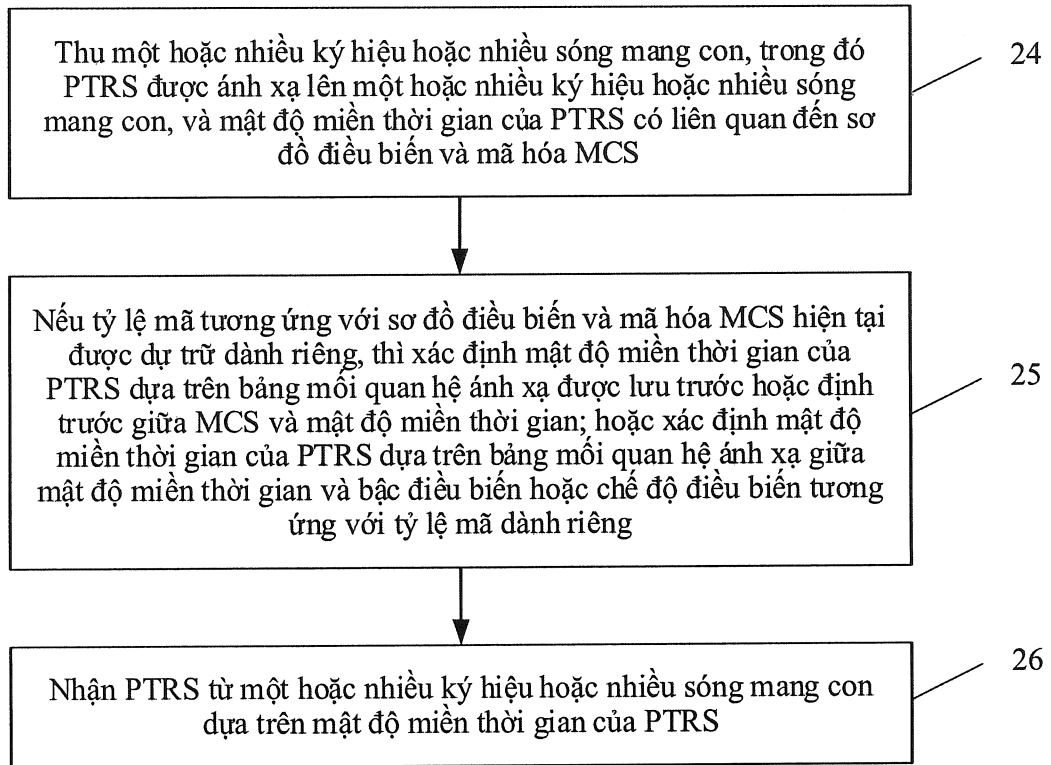


Fig.2D

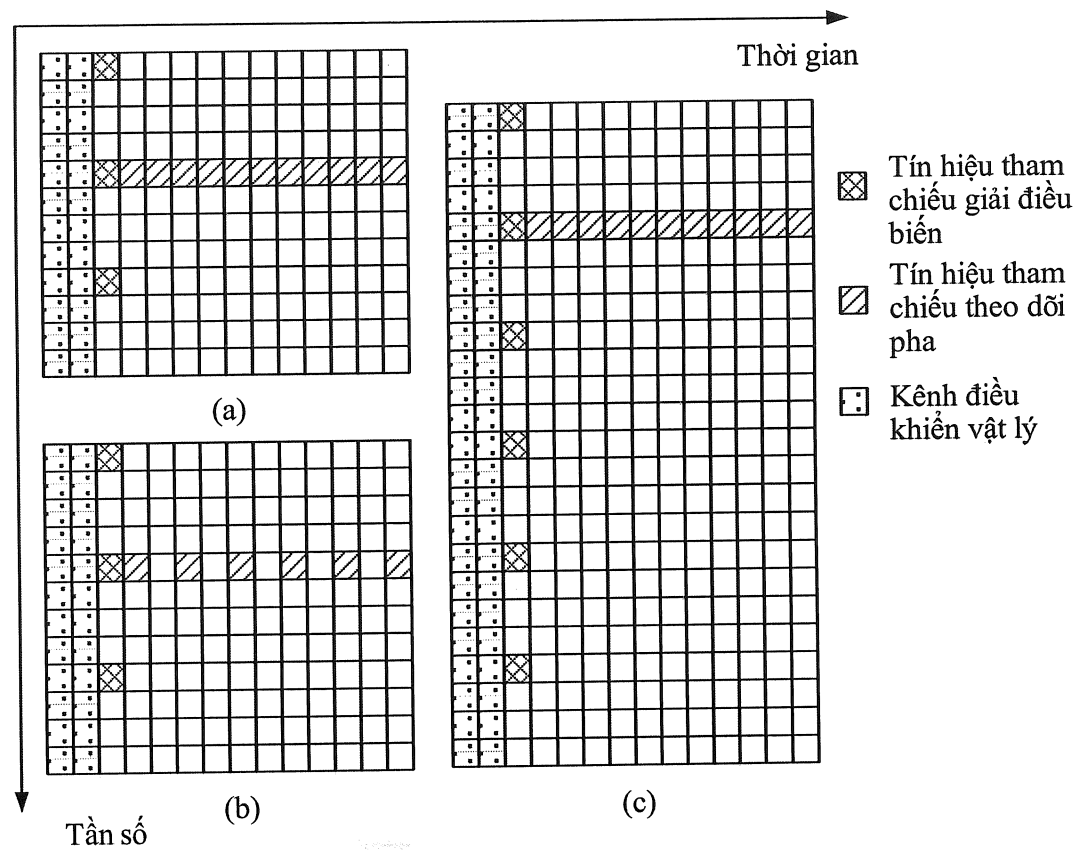


Fig.3

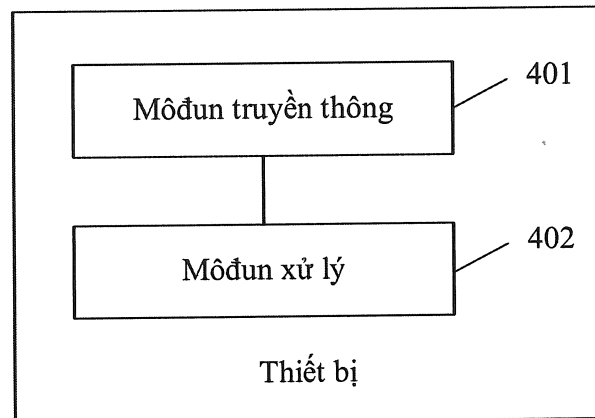


Fig.4

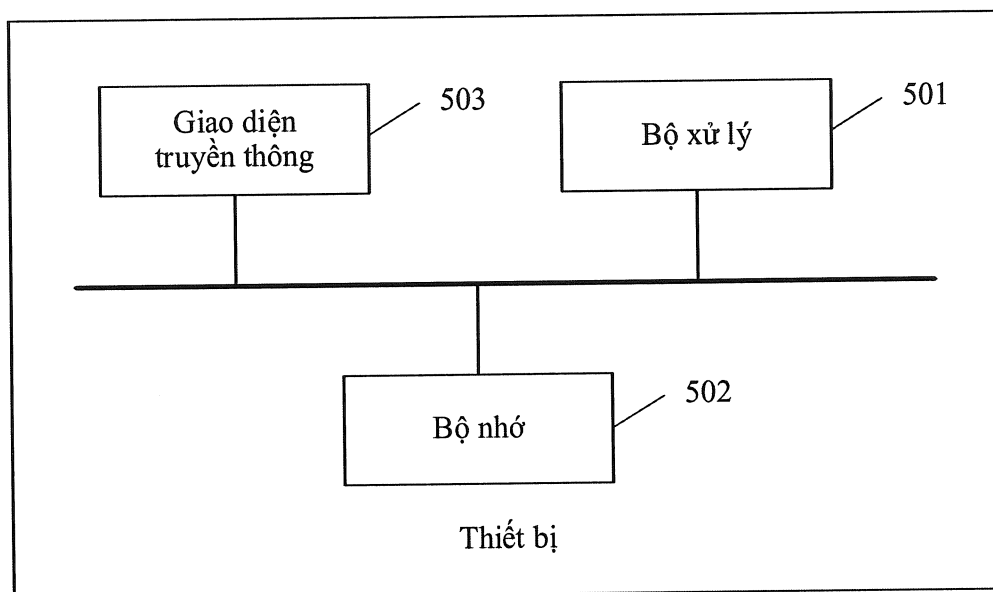


Fig.5

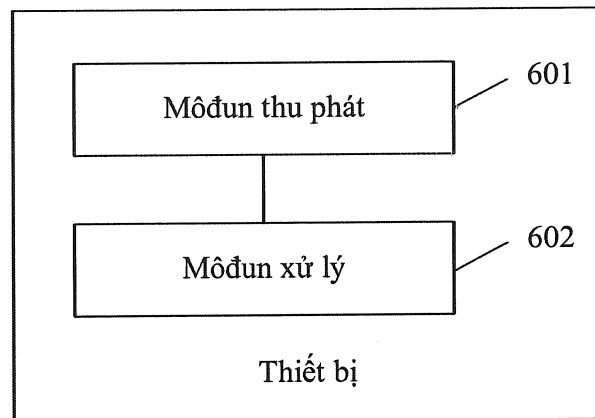


Fig.6

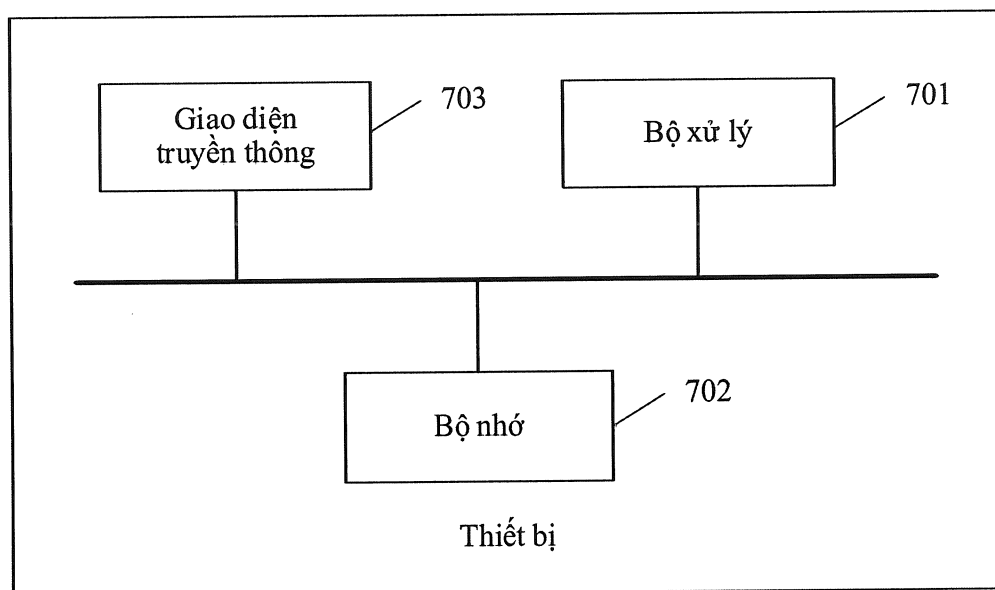


Fig.7