



(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)



1-0052430

(51)⁷ H04B 7/04

(13) B

(21) 1-2019-03637

(22) 13/12/2016

(86) PCT/CN2016/109688 13/12/2016

(87) WO 2018/107363 A1 21/06/2018

(45) 27/10/2025 451

(43) 26/08/2019 377A

(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) TANG, Hai (CN).

(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE
CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN TÍN HIỆU, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ THIẾT BỊ
MẠNG

(21) 1-2019-03637

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu và thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu. Phương pháp này bao gồm: nhận thông tin biểu thị chùm tia được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin biểu thị chùm tia được sử dụng để biểu thị xem liệu các chùm tia để truyền N tín hiệu có giống nhau hay không, và N là số nguyên lớn hơn 1; và theo thông tin biểu thị chùm tia, truyền N tín hiệu bằng thiết bị mạng. Bằng phương pháp, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng theo các phương án của sáng chế này, việc truyền tín hiệu được thực hiện phụ thuộc vào việc liệu nhiều tín hiệu có được truyền bằng cách sử dụng cùng một chùm tia, được xác định theo thông tin biểu thị chùm tia, sao cho thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định các chùm tia tối ưu tương ứng để truyền hoặc nhận tín hiệu, nhờ đó cải thiện được hiệu năng của việc dò tìm tín hiệu tiếp theo.

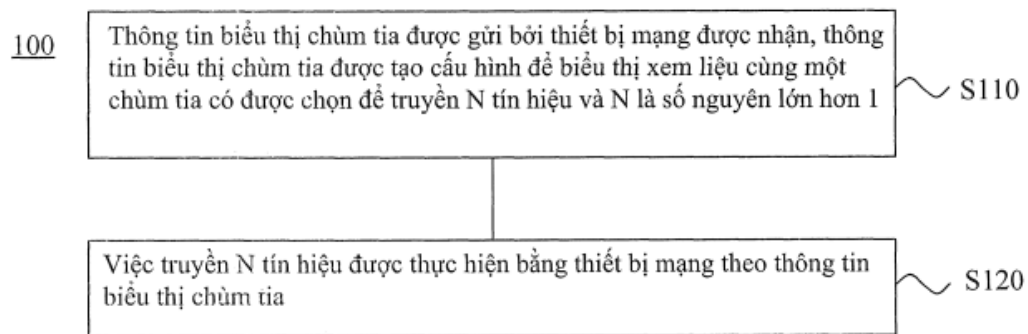


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn là, đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu và thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các nghiên cứu về công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5th Generation - 5G), công nghệ tạo chùm tia (Beamforming - BF) là công nghệ quan trọng để cải thiện độ phủ và hiệu suất phổ. BF đề cập đến công nghệ xử lý trước tín hiệu dựa trên mạng ăngten dùng để điều chỉnh các trọng số gửi các tín hiệu trên mỗi phần tử mạng ăngten để tạo ra chùm tia định hướng.

Trong quá trình truyền tín hiệu đường lên, thiết bị đầu cuối có thể chọn các chùm tia khác nhau hoặc cùng một chùm tia để gửi nhiều tín hiệu. Tương tự, trong quá trình truyền tín hiệu đường xuống, thiết bị đầu cuối cũng có thể chọn các chùm tia khác nhau hoặc cùng một chùm tia để nhận nhiều tín hiệu. Để cải thiện hiệu năng của việc truyền tín hiệu tiếp theo, cần có gấp phương pháp truyền tín hiệu mới.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, giúp có thể cải thiện hiệu năng của việc truyền tín hiệu tiếp theo.

Khía cạnh thứ nhất đề xuất phương pháp truyền tín hiệu có thể bao gồm các công đoạn sau đây. Thông tin biểu thị chùm tia được gửi bởi thiết bị mạng được nhận, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu để được phát hoặc được thu và N là số nguyên lớn hơn 1. Việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia.

Cần xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền N tín hiệu theo thông tin biểu thị chùm tia và việc truyền tín hiệu được thực hiện dựa trên việc xác định đó, sao cho thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định các chùm tia tối ưu tương ứng được chọn để phát tín hiệu hoặc thu tín hiệu. Do đó, hiệu năng của việc dò tìm tín hiệu tiếp theo được cải thiện.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia có thể gồm việc: N tín hiệu được thu theo thông tin biểu thị chùm tia. Phương pháp có thể còn bao gồm công đoạn sau đây. Thông tin biểu thị thứ nhất được gửi đến thiết bị mạng, và thông tin biểu thị thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị K tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq K \leq N$ và K là số nguyên.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể chọn cùng một chùm tia để nhận N tín hiệu theo thông tin biểu thị chùm tia, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định tín hiệu với chất lượng tối ưu trong N tín hiệu được gửi bởi thiết bị mạng theo chất lượng của N tín hiệu thu được.

Theo ít nhất một phương án, thông tin biểu thị thứ nhất có thể là các chỉ số tín hiệu của K tín hiệu, và có sự tương ứng giữa các tín hiệu và các chùm tia. K tín hiệu có thể là một hoặc nhiều tín hiệu với chất lượng thu tối ưu trong N tín hiệu được thu bởi thiết bị đầu cuối.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia có thể gồm việc: N tín hiệu được phát theo thông tin biểu thị chùm tia. Phương pháp có thể còn bao gồm công đoạn sau đây. Thông tin biểu thị thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng được nhận, và thông tin biểu thị thứ hai được tạo cấu hình để biểu thị L tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq L \leq N$ và L là số nguyên.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối, sau khi chọn các chùm tia khác nhau để phát N tín hiệu, có thể xác định chùm tia được sử dụng để phát tín hiệu tiếp theo theo thông tin biểu thị thứ hai.

Theo ít nhất một phương án, thông tin biểu thị thứ hai có thể là các chỉ số tín hiệu của L tín hiệu, và có sự tương ứng giữa các tín hiệu và các chùm tia. L tín hiệu có thể là một hoặc nhiều tín hiệu với chất lượng thu tối ưu trong N tín hiệu được thu bởi thiết bị mạng.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia có thể gồm việc: N tín hiệu được thu bằng

cách sử dụng các chùm tia khác nhau theo thông tin biểu thị chùm tia. Phương pháp có thể còn bao gồm công đoạn sau đây. Chùm tia được sử dụng để nhận tín hiệu tiếp theo được xác định từ các chùm tia để nhận N tín hiệu.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia có thể bao gồm hoạt động sau đây. N tín hiệu được phát bằng cách sử dụng cùng một chùm tia theo thông tin biểu thị chùm tia.

Theo một phương thức thực hiện có thể, N tín hiệu có thể là cùng loại tín hiệu chuẩn với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau hoặc cùng loại kênh với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau.

Theo một phương thức thực hiện có thể, N tín hiệu có thể là các tín hiệu được kích hoạt hoặc giải hoạt bởi cùng một tín hiệu điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control - MAC), hoặc N tín hiệu có thể là các tín hiệu chuẩn được kích khởi bởi cùng một tín hiệu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI), hoặc N tín hiệu có thể là các kênh được lập lịch bởi cùng một tín hiệu DCI.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể được mang trong ít nhất một trong số tín hiệu hoặc các tín hiệu sau đây: tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC), tín hiệu MAC, tín hiệu DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

Theo ít nhất một phương án, thông tin biểu thị chùm tia cũng có thể được mang trong tín hiệu điều khiển đường xuống, ví dụ như, kênh phát thanh vật lý (Physical Broadcast Channel - PBCH).

Theo một phương thức thực hiện có thể, tín hiệu MAC có thể được sử dụng để kích hoạt hoặc giải hoạt N tín hiệu; và/hoặc, đáp lại nội dung được xác định là N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn, tín hiệu DCI có thể được sử dụng để kích khởi N tín hiệu, và đáp lại nội dung được xác định là N tín hiệu là các kênh, tín hiệu DCI có thể được sử dụng để lập lịch N tín hiệu.

Theo một phương thức thực hiện có thể, tín hiệu RRC còn có thể được sử dụng để mang thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với N tín hiệu. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia có thể gồm việc: việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin

biểu thị chùm tia và thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể bao gồm thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N tín hiệu. Thông tin biểu thị chùm tia có thể biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây. Đáp lại nội dung được xác định là các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N tín hiệu là giống nhau, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai; đáp lại nội dung được xác định là các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N tín hiệu là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư; đáp lại nội dung được xác định là thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu; đáp lại nội dung được xác định là thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị thứ nhất khác với giá trị thứ hai; đáp lại nội dung được xác định là nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ chín trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N tín hiệu, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; hoặc đáp lại nội dung được xác định là nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N tín hiệu, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

Theo một phương thức thực hiện có thể, N tín hiệu có thể là ít nhất một loại tín hiệu trong số các tín hiệu sau đây: các tín hiệu chuẩn-thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS), các tín hiệu chuẩn thăm dò (Sounding Reference Signal - SRS), các kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel - PRACH), các tín hiệu đồng bộ hóa, các PBCH, các tín hiệu chuẩn giải biên điệu (Demodulation Reference Signal - DMRS) hoặc tín hiệu chuẩn riêng cho chùm tia (Beam-specific Reference Signal - BRS).

Khía cạnh thứ hai đề xuất phương pháp truyền tín hiệu có thể bao gồm các công đoạn sau đây. Thông tin biểu thị chùm tia được gửi đến thiết bị đầu cuối, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu để được phát hoặc được thu và N là số nguyên lớn hơn 1. Việc truyền N tín

hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối.

Thiết bị mạng gửi thông tin biểu thị chùm tia được sử dụng để xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền nhiều tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định các chùm tia tối ưu tương ứng được chọn để phát tín hiệu hoặc thu tín hiệu. Do đó, hiệu năng của việc dò tìm tín hiệu tiếp theo được cải thiện.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối có thể gồm việc: N tín hiệu được phát bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Phương pháp có thể còn bao gồm công đoạn sau đây. Thông tin biểu thị thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối được nhận, và thông tin biểu thị thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị các chùm tia được sử dụng cho K các tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq K \leq N$ và K là số nguyên.

Ngoài ra, thiết bị mạng, sau khi chọn các chùm tia khác nhau để phát N tín hiệu, có thể xác định chùm tia được sử dụng để phát tín hiệu tiếp theo theo thông tin biểu thị thứ nhất.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối có thể gồm việc: N tín hiệu được thu bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Phương pháp có thể còn bao gồm công đoạn sau đây. Thông tin biểu thị thứ hai được gửi đến thiết bị đầu cuối, và thông tin biểu thị thứ hai được tạo cấu hình để biểu thị các chùm tia được sử dụng cho L các tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq L \leq N$ và L là số nguyên.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối có thể bao gồm hoạt động sau đây. N tín hiệu được phát bằng cách sử dụng cùng một chùm tia.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối có thể gồm việc: N tín hiệu được thu bằng cách sử dụng các chùm tia khác

nhau. Phương pháp có thể còn bao gồm công đoạn sau đây. Chùm tia được sử dụng để nhận tín hiệu tiếp theo được xác định từ các chùm tia để nhận N tín hiệu.

Theo một phương thức thực hiện có thể, N tín hiệu có thể là cùng loại tín hiệu chuẩn với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau hoặc cùng loại kênh với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau.

Theo một phương thức thực hiện có thể, N tín hiệu có thể là các tín hiệu được kích hoạt hoặc giải hoạt bởi cùng một tín hiệu MAC, hoặc N tín hiệu có thể là các tín hiệu chuẩn được kích khởi bởi cùng một tín hiệu DCI, hoặc N tín hiệu có thể là các kênh được lập lịch bởi cùng một tín hiệu DCI.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể được mang trong ít nhất một trong số tín hiệu hoặc các tín hiệu sau đây: tín hiệu RRC, tín hiệu MAC, tín hiệu DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

Theo một phương thức thực hiện có thể, tín hiệu MAC có thể được sử dụng để kích hoạt hoặc giải hoạt N tín hiệu; và/hoặc, đáp lại nội dung được xác định là N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn, tín hiệu DCI có thể được sử dụng để kích khởi N tín hiệu, và đáp lại nội dung được xác định là N tín hiệu là các kênh, tín hiệu DCI có thể được sử dụng để lập lịch N tín hiệu.

Theo một phương thức thực hiện có thể, tín hiệu RRC còn có thể được sử dụng để mang thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với N tín hiệu. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối có thể gồm việc: việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối theo thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn.

Theo một phương thức thực hiện có thể, thông tin biểu thị chùm tia có thể là thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N tín hiệu. Thông tin biểu thị chùm tia có thể biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây. Đáp lại nội dung được xác định là các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N tín hiệu là giống nhau, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai; đáp lại nội dung được xác định là các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N tín hiệu là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư; đáp lại nội dung được xác định là thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ

sáu trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu; đáp lại nội dung được xác định là thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị thứ nhất khác với giá trị thứ hai; đáp lại nội dung được xác định là nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ chín trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N tín hiệu, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; hoặc đáp lại nội dung được xác định là nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N tín hiệu, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

Theo một phương thức thực hiện có thể, N tín hiệu có thể là ít nhất một loại tín hiệu trong số các tín hiệu sau đây: các CSI-RS, các SRS, các PRACH, các tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, các PBCH, các DMRS hoặc các BRS.

Khía cạnh thứ ba đề xuất thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ nhất. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối bao gồm các bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ tư đề xuất thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ hai. Cụ thể là, thiết bị mạng bao gồm các bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ hai.

Khía cạnh thứ năm đề xuất thiết bị đầu cuối bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ nhớ, bộ xử lý và bộ thu phát liên lạc với nhau thông qua đường nối bên trong để truyền các tín hiệu dữ liệu và/hoặc điều khiển. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Khi lệnh được thực hiện, bộ xử lý điều khiển bộ thu phát để nhận thông tin và dữ liệu đầu vào và dữ liệu đầu ra chẳng hạn như kết quả hoạt động.

Khía cạnh thứ sáu đề xuất thiết bị mạng bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ nhớ, bộ xử lý và bộ thu phát liên lạc với nhau thông qua đường nối bên trong để truyền các tín hiệu dữ liệu và/hoặc điều khiển. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh.

Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Khi lệnh được thực hiện, bộ xử lý điều khiển bộ thu phát để nhận thông tin và dữ liệu đầu vào và dữ liệu đầu ra chẳng hạn như kết quả hoạt động.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ sơ lược của tình huống ứng dụng có thể theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối sơ lược của BF dòng kép.

Fig.3 là sơ đồ khối sơ lược của phương pháp truyền tín hiệu theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là một sơ đồ khối sơ lược khác của phương pháp truyền tín hiệu theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị mạng để truyền tín hiệu theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là một sơ đồ khối sơ lược khác của thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là một sơ đồ khối sơ lược khác của thiết bị mạng để truyền tín hiệu theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng và đầy đủ dưới đây kết hợp với các hình vẽ theo các phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, ví dụ như, hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System of Mobile Communication - GSM), hệ thống đa truy cập phân mã (Code Division Multiple Access - CDMA), hệ thống đa truy cập phân mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access - WCDMA), dịch vụ vô tuyến gói đa năng (General Packet Radio Service - GPRS), hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), hệ thống song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD) LTE, hệ thống song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD) LTE, hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication

System - UMTS), hệ thống truyền thông có khả năng tương tác toàn cầu với truy cập viba (Worldwide Interoperability for Microwave Access - WiMAX) hoặc hệ thống 5G tương lai.

Cụ thể là, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho các hệ thống truyền thông dựa trên công nghệ đa truy cập không trực giao khác nhau, ví dụ như, hệ thống đa truy cập mã thưa (Sparse Code Multiple Access - SCMA) và hệ thống chữ ký mật độ thấp (Low Density Signature - LDS), và tất nhiên là, hệ thống SCMA và hệ thống LDS cũng có thể có các tên khác trong lĩnh vực truyền thông. Ngoài ra, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho các hệ thống truyền đa sóng mang sử dụng các công nghệ đa truy cập không trực giao, ví dụ như, ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM), đa sóng mang giàn lọc (Filter Bank Multi-Carrier - FBMC), ghép kênh phân chia theo tần số tổng quát (Generalized Frequency Division Multiplexing - GFDM) và các hệ thống OFDM được lọc (Filtered-OFDM - F-OFDM) sử dụng các công nghệ đa truy cập không trực giao.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể đề cập đến thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE), đầu cuối truy cập, bộ phận người sử dụng, trạm người sử dụng, trạm di động, trạm vô tuyến di động, trạm ở xa, đầu cuối ở xa, thiết bị di động, đầu cuối người sử dụng, đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, đại lý người sử dụng hoặc thiết bị người sử dụng. Đầu cuối truy cập có thể là điện thoại tế bào, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol - SIP), trạm vòng nội hạt vô tuyến (Wireless Local Loop - WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant - PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính toán hoặc một thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây, thiết bị được lắp trên xe, thiết bị có thể đeo được, 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) tiến hóa tương lai hoặc thiết bị tương tự. Không có giới hạn nào đối với nội dung này theo các phương án của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị mạng có thể là thiết bị được tạo cấu hình để liên lạc với thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể là trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station - BTS) trong GSM hoặc CDMA, cũng có thể là nút B (NodeB - NB) trong hệ thống WCDMA, cũng có thể là nút B tiến hóa (Evolutional Node B - eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE và còn có thể là bộ điều khiển không dây trong trường hợp

mạng truy cập vô tuyến đám mây (Cloud Radio Access Network - CRAN). Theo lựa chọn, thiết bị mạng có thể là trạm tiếp âm, điểm truy cập, thiết bị được lắp trên xe, thiết bị có thể đeo được, thiết bị mạng trong mạng 5G tương lai, thiết bị mạng trong PLMN tiền hóa tương lai hoặc thiết bị tương tự. Không có giới hạn nào đối với nội dung này theo các phương án của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ sơ lược của tình huống ứng dụng theo sáng chế. Hệ thống truyền thông trên Fig.1 có thể bao gồm thiết bị đầu cuối 10 và thiết bị mạng 20. Thiết bị mạng 20 được tạo cấu hình để đề xuất dịch vụ truyền thông cho thiết bị đầu cuối 10 và truy cập vào mạng lõi. Thiết bị đầu cuối 10 tìm kiếm tín hiệu đồng bộ hóa, tín hiệu phát thanh và tín hiệu tương tự được gửi bởi thiết bị mạng 20 để truy cập mạng, nhờ đó liên lạc được với mạng. Các mũi tên được minh họa trên Fig.1 có thể thể hiện việc truyền đường lên/đường xuống được thực hiện thông qua liên kết tế bào giữa thiết bị đầu cuối 10 và thiết bị mạng 20.

Trong các nghiên cứu về 5G, công nghệ tạo chùm tia (Beamforming - BF) là công nghệ quan trọng để cải thiện độ phủ và hiệu suất phổ. BF là phương thức thực hiện cho ăngten mảng thích nghi thông minh cũng như công nghệ xử lý tín hiệu số được thực hiện trên mạng ăngten bao gồm nhiều phần tử mảng. Với công nghệ BF, những khác biệt của tín hiệu mong muốn và tín hiệu giao thoa về các đặc điểm kênh không gian, chẳng hạn như góc tới được sử dụng, giá trị có trọng số thích hợp được đặt cho mạng ăngten và tín hiệu mong muốn và tín hiệu giao thoa bị tách biệt về mặt không gian, để giảm độ nhiễu giữa những người sử dụng và cải thiện và cải thiện dung lượng hệ thống.

Để hiểu thuận tiện các phương án của sáng chế, công nghệ BF sẽ được giới thiệu đơn giản dưới đây với BF dòng kép trên Fig.2 làm ví dụ. Như được minh họa trên Fig.2, hai dòng dữ liệu của bộ phát bị xáo trộn và biến điệu một cách tương ứng, sau đó được ánh xạ lớp ăngten và xử lý tiền mã hóa và nhập đơn vị BF. Hai nhóm hệ số tạo chùm tia được tính toán cho hai dòng dữ liệu khác nhau để tương ứng tạo chùm tia hai dòng dữ liệu, và các dòng dữ liệu được tạo chùm tia được gửi đến các cổng ăngten và hướng đến những người sử dụng khác nhau.

Trong quá trình truyền đường lên, thiết bị đầu cuối có thể chọn các chùm tia khác nhau để gửi nhiều tín hiệu và thiết bị mạng biểu thị chùm tia với chất lượng thu tối ưu trong các chùm tia là chùm tia cho việc truyền tín hiệu đường lên tiếp theo. Trong khi đó, thiết bị đầu cuối cũng có thể chọn cùng một chùm tia để gửi nhiều tín hiệu giống nhau, và thiết bị mạng chọn các chùm tia khác nhau để nhận nhiều tín hiệu, nhờ đó chọn được

chùm tia với chất lượng thu tối ưu là chùm tia cho việc thu tín hiệu tiếp theo.

Tương tự, trong quá trình truyền đường xuống, thiết bị mạng có thể chọn các chùm tia khác nhau để gửi nhiều tín hiệu và thiết bị đầu cuối biểu thị chùm tia với chất lượng thu tối ưu trong các chùm tia là chùm tia cho việc truyền tín hiệu đường xuống tiếp theo. Trong khi đó, thiết bị mạng cũng có thể chọn cùng một chùm tia để gửi nhiều tín hiệu giống nhau, và thiết bị đầu cuối chọn các chùm tia khác nhau để nhận nhiều tín hiệu, nhờ đó chọn được chùm tia với chất lượng thu tối ưu là chùm tia cho việc thu tín hiệu tiếp theo.

Do đó, trong cả quá trình truyền đường xuống và quá trình truyền đường lên, bộ thu cần biết xem liệu cùng một chùm tia hoặc các chùm tia khác nhau có được chọn cho nhiều tín hiệu được phát bởi bộ phát, để xác định chùm tia được sử dụng để nhận hoặc phát tín hiệu tiếp theo.

Fig.3 là sơ đồ khối sơ lược của phương pháp truyền tín hiệu 100 theo một phương án của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.3, phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối và, ví dụ như, có thể được thực hiện bởi UE. Phương pháp 100 bao gồm các công đoạn sau đây.

Ở công đoạn S110, Thông tin biểu thị chùm tia được gửi bởi thiết bị mạng được nhận, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền N tín hiệu và N là số nguyên lớn hơn 1.

Ở công đoạn S120, việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia.

Cụ thể là, thiết bị mạng có thể xác định trước xem liệu các chùm tia để truyền nhiều tín hiệu bằng thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng có giống nhau hay không. Thiết bị mạng còn có thể gửi thông tin biểu thị chùm tia đến thiết bị đầu cuối thông qua tín hiệu RRC và tín hiệu tương tự và có thể thông báo các tín hiệu cụ thể mà cùng một chùm tia được chọn cho hoặc các tín hiệu cụ thể mà các chùm tia khác nhau được chọn cho trong nhiều tín hiệu đến thiết bị đầu cuối thông qua thông tin biểu thị chùm tia, và sau đó thiết bị đầu cuối có thể xác định cách thức gửi hoặc nhận nhiều tín hiệu theo thông tin biểu thị chùm tia. Ví dụ như, thiết bị mạng thông báo cho thiết bị đầu cuối rằng, khi nhiều tín hiệu đường lên được truyền, cùng một chùm tia có thể được chọn cho hai tín hiệu đường lên trong đó, sau đó thiết bị mạng có thể chọn các chùm tia khác nhau để nhận hai tín hiệu và thiết bị mạng còn có thể chọn chùm tia tối ưu được chọn để sau đó thu các tín hiệu đường lên từ các chùm tia để nhận hai tín hiệu.

Theo phương pháp truyền tín hiệu của phương án của sáng chế, cần xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền nhiều tín hiệu theo thông tin biểu thị chùm tia và việc truyền tín hiệu được thực hiện dựa trên việc xác định đó, sao cho thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định các chùm tia tối ưu tương ứng được chọn để phát tín hiệu hoặc thu tín hiệu. Do đó, hiệu năng của việc dò tìm tín hiệu tiếp theo được cải thiện.

Có ba điểm cần lưu ý. Thứ nhất, việc mô tả được thực hiện theo phương án của sáng chế với điều kiện là thiết bị mạng gửi thông tin biểu thị chùm tia đến thiết bị đầu cuối để thông báo cho thiết bị đầu cuối việc liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền nhiều tín hiệu làm ví dụ. Tương tự, thiết bị đầu cuối cũng có thể gửi thông tin biểu thị chùm tia đến thiết bị mạng để thông báo cho thiết bị mạng việc liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền nhiều tín hiệu. Cụ thể là, thông tin biểu thị chùm tia có thể được mang thông qua tín hiệu chuyên dụng nào đó. Sáng chế không bị giới hạn ở nội dung này.

Thứ hai, N tín hiệu có thể là các tín hiệu đường lên và cũng có thể là các tín hiệu đường xuống. Chúng có thể là các tín hiệu đồng bộ hóa, có thể là các tín hiệu phát thanh chẳng hạn như các PBCH và các khối thông tin hệ thống (System Information Block - SIB), cũng có thể là các PRACH và các BRS, và còn có thể là các tín hiệu chuẩn đường xuống chẳng hạn như các CSI-RS, các DMRS và các SRS.

Thứ ba, việc truyền N tín hiệu bằng thiết bị mạng đề cập đến việc truyền và nhận các tín hiệu bằng thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối có thể nhận N tín hiệu được gửi bởi thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối cũng có thể phát N tín hiệu đến thiết bị mạng.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia gồm việc: N tín hiệu được thu theo thông tin biểu thị chùm tia. Phương pháp còn bao gồm công đoạn sau đây. Thông tin biểu thị thứ nhất được gửi đến thiết bị mạng, và thông tin biểu thị thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị K tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq K \leq N$ và K là số nguyên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng biết rằng công nghệ BF có thể được phân chia thành phương thức dựa trên sách mã và phương thức dựa trên khả năng đảo kênh theo phương thức phản hồi thông tin kênh. Theo phương thức thứ nhất, thiết bị mạng xác định sách mã tiền mã hóa cho lần truyền tiếp theo dựa trên

thông tin sách mã được phản hồi bởi đầu cuối. Theo phương thức thứ hai, thông tin kênh đường xuống thu được bằng cách sử dụng khả năng đảo kênh theo SRS được truyền trong quá trình truyền đường lên và ma trận tiền mã hóa được yêu cầu bởi đường xuống được tính toán và chọn. Ví dụ như, khi thiết bị đầu cuối chọn N các chùm tia khác nhau để tạo chùm tia N tín hiệu và phát N tín hiệu được tạo chùm tia đến thiết bị mạng, thiết bị mạng có thể thường chọn cùng một chùm tia để nhận N tín hiệu và báo cáo một hoặc nhiều chỉ số chùm tia hoặc chỉ số của tài nguyên CSI-RS tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số chùm tia đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng cũng có thể báo cáo một hoặc nhiều chỉ số tín hiệu và thông tin tương tự đến thiết bị đầu cuối cho thiết bị đầu cuối để thực hiện BF trên tín hiệu tiếp theo. Cụ thể là, chỉ số tín hiệu được báo cáo bởi thiết bị mạng có thể là chỉ số của tín hiệu với chất lượng tín hiệu tối ưu trong các tín hiệu đường xuống được gửi bởi thiết bị đầu cuối với các chùm tia khác nhau, và cũng có thể là chỉ số tín hiệu tương ứng với chất lượng tín hiệu tối ưu thứ hai hoặc một chỉ số chùm tia khác. Không có giới hạn nào đối với nội dung này trong sáng chế.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia gồm việc: N tín hiệu được phát theo thông tin biểu thị chùm tia. Phương pháp còn bao gồm công đoạn sau đây. Thông tin biểu thị thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng được nhận, và thông tin biểu thị thứ hai được tạo cấu hình để biểu thị L tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq L \leq N$ và L là số nguyên.

Ví dụ như, khi thiết bị mạng chọn N các chùm tia khác nhau để tạo chùm tia N tín hiệu và phát N tín hiệu được tạo chùm tia đến thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể thường chọn cùng một chùm tia để nhận N tín hiệu và báo cáo một hoặc nhiều chỉ số chùm tia hoặc chỉ số của tài nguyên CSI-RS tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số chùm tia đến thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối cũng có thể báo cáo một hoặc nhiều chỉ số tín hiệu và đối tượng tương tự đến thiết bị mạng cho thiết bị mạng để thực hiện BF trên tín hiệu tiếp theo. Cụ thể là, chỉ số tín hiệu được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối có thể là chỉ số của tín hiệu với chất lượng tín hiệu tối ưu trong các tín hiệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng với các chùm tia khác nhau, và cũng có thể là chỉ số tín hiệu tương ứng với chất lượng tín hiệu tối ưu thứ hai hoặc một chỉ số chùm tia khác. Không có giới hạn nào đối với nội dung này trong sáng chế.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối, sau khi gửi nhiều tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm

tia khác nhau, còn có thể xác định chùm tia được sử dụng để phát tín hiệu tiếp theo theo thông tin biểu thị thứ hai. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối xác định chùm tia được sử dụng để phát tín hiệu được biểu thị bởi thông tin biểu thị thứ hai theo thông tin biểu thị thứ hai nhận được và xác định chùm tia được xác định là chùm tia được sử dụng để phát tín hiệu tiếp theo.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia gồm việc: các chùm tia khác nhau được chọn để nhận N tín hiệu theo thông tin biểu thị chùm tia. Phương pháp còn bao gồm công đoạn sau đây. Chùm tia được sử dụng để nhận tín hiệu tiếp theo được xác định từ các chùm tia để nhận N tín hiệu.

Tương tự, khi thiết bị đầu cuối xác định theo thông tin biểu thị chùm tia rằng thiết bị mạng chọn cùng một chùm tia để gửi nhiều tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể chọn các chùm tia khác nhau để nhận nhiều tín hiệu được tạo chùm tia và xác định các chùm tia được chọn cho tín hiệu với chất lượng thu tối ưu trong nhiều tín hiệu, nhờ đó xác định các chùm tia cụ thể sau đó được chọn để nhận tín hiệu với chất lượng tín hiệu tối ưu. Cần hiểu rằng có thể có một hoặc nhiều tín hiệu với chất lượng thu tối ưu. Không có giới hạn nào đối với nội dung này trong sáng chế.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia bao gồm hoạt động sau đây. N tín hiệu được phát bằng cách sử dụng cùng một chùm tia theo thông tin biểu thị chùm tia.

Tương tự, khi thiết bị đầu cuối xác định theo thông tin biểu thị chùm tia rằng thiết bị đầu cuối chọn cùng một chùm tia để gửi nhiều tín hiệu, thiết bị đầu cuối có thể chọn cùng một chùm tia để truyền nhiều tín hiệu. Thiết bị mạng có thể chọn các chùm tia khác nhau để nhận nhiều tín hiệu, và thiết bị mạng có thể xác định các chùm tia được chọn cho tín hiệu với chất lượng thu tối ưu trong nhiều tín hiệu, nhờ đó xác định các chùm tia cụ thể sau đó được chọn để nhận tín hiệu với chất lượng tín hiệu tối ưu. Cần hiểu rằng có thể có một hoặc nhiều tín hiệu với chất lượng thu tối ưu. Không có giới hạn nào đối với nội dung này trong sáng chế.

Cần hiểu rằng phương án nêu trên chỉ được mô tả sơ lược và không nên giới hạn

phương án của sáng chế. Ví dụ như, khi thiết bị đầu cuối xác định theo thông tin biểu thị chùm tia rằng thiết bị đầu cuối nên gửi nhiều tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau, thiết bị đầu cuối có thể chọn các chùm tia khác nhau để gửi nhiều tín hiệu đến thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối cũng có thể chọn cùng một chùm tia để gửi nhiều tín hiệu đến thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối có thể xác định thông tin biểu thị chùm tia là thông tin tham chiếu và gửi hoặc nhận nhiều tín hiệu theo điều kiện riêng của thiết bị này.

Cũng cần hiểu rằng N tín hiệu theo phương án có thể không chỉ bao gồm các tín hiệu đường lên mà còn bao gồm các tín hiệu đường xuống. Nghĩa là, thông tin biểu thị chùm tia có thể biểu thị rằng các chùm tia giống nhau hoặc khác nhau được chọn cho các tín hiệu đường lên trong N tín hiệu và cũng có thể biểu thị rằng các chùm tia giống nhau hoặc khác nhau được chọn cho các tín hiệu đường xuống trong N tín hiệu. Phương án của sáng chế không bị giới hạn ở trường hợp N tín hiệu chỉ đề cập đến các tín hiệu đường lên hoặc các tín hiệu đường xuống.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được mang trong ít nhất một trong số tín hiệu hoặc các tín hiệu sau đây: tín hiệu RRC, tín hiệu MAC, tín hiệu DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

Cụ thể là, thông tin biểu thị chùm tia được truyền thông qua tín hiệu RRC hoặc tín hiệu MAC hoặc tín hiệu DCI, hoặc thông tin biểu thị chùm tia được mang trong tín hiệu đường xuống. Ví dụ như, thông tin biểu thị chùm tia có thể được mang trong tín hiệu đồng bộ hóa chính (Primary Synchronization Signal - PSS) hoặc tín hiệu đồng bộ hóa phụ (Secondary Synchronization Signal - SSS) hoặc PBCH. Thông tin biểu thị chùm tia cũng có thể được biểu thị ngầm thông qua các thông tin khác trong DCI. Thông tin biểu thị chùm tia còn có thể được gửi đến thiết bị đầu cuối cùng với thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn cho nhiều tín hiệu. Ví dụ như, khi thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn cho nhiều tín hiệu được tạo cấu hình thông qua tín hiệu RRC, thông tin biểu thị chùm tia có thể được gửi hoặc được nhận cùng với thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn trong cùng trường thông tin RRC. Tín hiệu biểu thị chùm tia cũng có thể được mang thông qua một số tín hiệu điều khiển đường xuống chuyên dụng.

Ngoài ra, tín hiệu MAC mang thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để kích hoạt hoặc giải hoạt N tín hiệu; và/hoặc, khi N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn, tín hiệu DCI mang thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để kích khởi N tín hiệu, và khi

N tín hiệu là các kênh, tín hiệu DCI mang thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để lập lịch N tín hiệu. Ví dụ như, khi tài nguyên CSI-RS được kích hoạt thông qua tín hiệu MAC, thông tin biểu thị chùm tia có thể được mang thông qua tín hiệu MAC.

Theo ít nhất một phương án, tín hiệu DCI kích khởi hoặc lập lịch nhiều tín hiệu và/hoặc tín hiệu MAC kích hoạt hoặc giải hoạt nhiều tín hiệu cũng có thể không mang thông tin biểu thị chùm tia. Thông tin biểu thị chùm tia được mang trong tín hiệu khác chẳng hạn như tín hiệu RRC. Phương án của sáng chế không bị giới hạn ở nội dung này.

Cần hiểu rằng khi thông tin biểu thị chùm tia và thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với nhiều tín hiệu được truyền cùng nhau, nhiều tín hiệu có thể là cùng loại tín hiệu với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau hoặc khác loại tín hiệu với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau. Ví dụ như, nhiều tín hiệu là các tín hiệu sóng chủ thuộc cùng loại hoặc các kênh thuộc cùng loại. Ví dụ như, tất cả trong số nhiều tín hiệu là các tín hiệu PRACH, hoặc các SRS, hoặc các DMRS, hoặc các CSI-RS, hoặc các BRS, hoặc các tín hiệu đồng bộ hóa, hoặc các tín hiệu kênh được chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH), hoặc các tín hiệu PBCH, hoặc các tín hiệu kênh được chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel - PUSCH).

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia bao gồm thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N tín hiệu, và thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây. Khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N tín hiệu là giống nhau, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai; khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N tín hiệu là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất (ví dụ như, giá trị thứ nhất có thể là 0), cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai (ví dụ như, giá trị thứ hai có thể là 1), các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị thứ nhất khác với giá trị thứ hai; khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ chín trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N tín hiệu, cùng một chùm

tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; hoặc khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N tín hiệu, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

Cụ thể là, thông tin biểu thị chùm tia có thể là bảng bit. Trong bảng bit, mỗi bit tương ứng với tín hiệu trong nhiều tín hiệu và mỗi bit thể hiện thông tin chùm tia được chọn cho tín hiệu. Ví dụ như, tám bit được chọn để thể hiện tám tín hiệu. Nội dung có thể được xác định trước là cùng một chùm tia được chọn cho các tín hiệu tương ứng với các bit 0 và các chùm tia khác nhau được chọn cho các tín hiệu tương ứng với các bit 1. Nội dung cũng có thể được xác định trước là cùng một chùm tia được chọn cho các tín hiệu tương ứng với các bit 1 và các chùm tia khác nhau được chọn cho các tín hiệu tương ứng với các bit 0. Một ví dụ khác là, trong tám thông tin chùm tia có trong thông tin biểu thị chùm tia, khi nội dung được biểu thị bởi một thông tin chùm tia nhất định bao gồm chỉ số của một tín hiệu khác, nội dung có thể được xác định trước là cùng một chùm tia được chọn cho hai tín hiệu và nội dung cũng có thể được xác định trước là các chùm tia khác nhau được chọn cho hai tín hiệu. Cần hiểu rằng nội dung mô tả nêu trên chỉ là ví dụ và không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối sơ lược của phương pháp truyền tín hiệu 200 theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 200 có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng và, ví dụ như, có thể được thực hiện bởi trạm gốc. Như được minh họa trên Fig.4, phương pháp 200 bao gồm các công đoạn sau đây.

Ở công đoạn S210, thông tin biểu thị chùm tia được gửi đến thiết bị đầu cuối, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền N tín hiệu và N là số nguyên lớn hơn 1.

Ở công đoạn S220, việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối.

Theo phương pháp truyền tín hiệu của phương án của sáng chế, thiết bị mạng gửi thông tin biểu thị chùm tia được sử dụng để xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền nhiều tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định các chùm tia tối ưu tương ứng được chọn để phát tín hiệu hoặc thu tín hiệu. Do đó, hiệu năng của việc dò tìm tín hiệu tiếp theo được cải thiện.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng

thiết bị đầu cuối gồm việc: N tín hiệu được phát bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Phương pháp còn bao gồm công đoạn sau đây. Thông tin biểu thị thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối được nhận, và thông tin biểu thị thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị K tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq K \leq N$ và K là số nguyên.

Ngoài ra, sau thiết bị mạng chọn các chùm tia khác nhau để phát N tín hiệu, phương pháp 200 còn bao gồm công đoạn sau đây. Chùm tia được sử dụng để phát tín hiệu tiếp theo được xác định theo thông tin biểu thị thứ nhất.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối gồm việc N tín hiệu được thu bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Phương pháp còn bao gồm công đoạn sau đây. Thông tin biểu thị thứ hai được gửi đến thiết bị đầu cuối, và thông tin biểu thị thứ hai được tạo cấu hình để biểu thị L tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq L \leq N$ và L là số nguyên.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối gồm việc N tín hiệu được phát bằng cách sử dụng cùng một chùm tia.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối gồm việc N tín hiệu được thu bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Phương pháp còn bao gồm công đoạn sau đây. Chùm tia được sử dụng để nhận tín hiệu tiếp theo được xác định từ các chùm tia để nhận N tín hiệu.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là cùng loại tín hiệu chuẩn với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau hoặc cùng loại kênh với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là các tín hiệu được kích hoạt hoặc giải hoạt bởi cùng tín hiệu MAC, hoặc N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn được kích hoạt bởi cùng một tín hiệu DCI, hoặc N tín hiệu là các kênh được lập lịch bởi cùng một tín hiệu DCI.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được mang trong ít nhất một trong số các thông tin sau đây: tín hiệu RRC, tín hiệu MAC, tín hiệu

DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, tín hiệu MAC được tạo cấu hình để kích hoạt hoặc giải hoạt N tín hiệu; và/hoặc, khi N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn, tín hiệu DCI được tạo cấu hình để kích khởi N tín hiệu, và khi N tín hiệu là các kênh, tín hiệu DCI được tạo cấu hình để lập lịch N tín hiệu.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, tín hiệu RRC còn được tạo cấu hình để mang thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với N tín hiệu. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối gồm việc: việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối theo thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia là thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N tín hiệu, và thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây. Khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N tín hiệu là giống nhau, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai; khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N tín hiệu là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị thứ nhất khác với giá trị thứ hai; khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ chín trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N tín hiệu, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; hoặc khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N tín hiệu, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là ít nhất một loại tín hiệu trong số các tín hiệu sau đây: các CSI-RS, các SRS, các PRACH, các tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, các PBCH, các DMRS hoặc các BRS.

Cần hiểu rằng sự tương tác bằng thiết bị đầu cuối và các đặc điểm, chức năng liên

quan và nội dung tương tự được mô tả trong phương pháp truyền tín hiệu cho phía thiết bị mạng tương ứng với các đặc điểm và chức năng liên quan của phương pháp truyền tín hiệu cho phía thiết bị đầu cuối và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây để cho đơn giản.

Các giải pháp kỹ thuật của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với phương án 1 đến phương án 5.

Phương án 1: thiết bị phía mạng tạo cấu hình N tài nguyên CSI-RS và phân bổ 3-bit thông tin biểu thị chùm tia cho mỗi tài nguyên CSI-RS. Thông tin biểu thị chùm tia được biểu thị cùng với thông tin cấu hình tài nguyên của mỗi tài nguyên CSI-RS. Đầu cuối xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho các CSI-RS tương ứng với các tài nguyên CSI-RS khác nhau theo thông tin biểu thị chùm tia của mỗi tài nguyên CSI-RS. Cụ thể là, cùng một chùm tia được chọn cho các CSI-RS tương ứng với các tài nguyên CSI-RS được tạo cấu hình với cùng thông tin biểu thị và các chùm tia khác nhau được chọn cho các CSI-RS tương ứng với các tài nguyên CSI-RS được tạo cấu hình với thông tin biểu thị khác nhau. Ví dụ như, khi $N=4$, thông tin biểu thị chùm tia tương ứng với tài nguyên CSI-RS 0 và tài nguyên CSI-RS 2 biểu thị 0, thông tin biểu thị chùm tia cho tài nguyên CSI-RS 1 biểu thị 1 và thông tin biểu thị chùm tia cho tài nguyên CSI-RS 3 biểu thị 2, nội dung được biểu thị là cùng một chùm tia (được ghi là chùm tia 1) được sử dụng để truyền các CSI-RS tương ứng với tài nguyên 0 và tài nguyên 2, chùm tia khác (được ghi là chùm tia 2) được sử dụng để truyền CSI-RS tương ứng với tài nguyên 1 và một chùm tia khác nữa (được ghi là chùm tia 3) được sử dụng để truyền CSI-RS tương ứng với tài nguyên 3. Các CSI-RS được phát bởi cùng một chùm tia có thể được tạo cấu hình để xác định các chùm tia thu đường xuống, và các CSI-RS được phát bởi các chùm tia khác nhau có thể được tạo cấu hình để xác định các chùm tia phát đường xuống.

Phương án 2: thiết bị phía mạng tạo cấu hình N tài nguyên SRS và phân bổ thông tin biểu thị chùm tia 1 bit cho mỗi tài nguyên SRS. Thông tin biểu thị chùm tia được biểu thị cùng với thông tin cấu hình tài nguyên của mỗi tài nguyên SRS. Đầu cuối xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho các SRS khác nhau theo thông tin biểu thị chùm tia của mỗi tài nguyên SRS. Cụ thể là, cùng một chùm tia được chọn cho các SRS tương ứng với các tài nguyên SRS được tạo cấu hình với thông tin biểu thị 0 và các chùm tia khác nhau được chọn cho các SRS tương ứng với các tài nguyên SRS được tạo cấu hình với thông tin biểu thị 1. Ví dụ như, khi $N=8$, thông tin biểu thị chùm tia tương ứng với các tài nguyên SRS {0, 1, 2, 3} biểu thị 0 và thông tin biểu thị chùm tia tương ứng với các tài nguyên SRS {4, 5, 6, 7} biểu thị 1, cùng một chùm tia (được ghi là chùm tia 1)

được sử dụng để truyền các SRS tương ứng với các tài nguyên SRS $\{0, 1, 2, 3\}$ và các chùm tia khác nhau (được ghi là chùm tia 2, chùm tia 3, chùm tia 4 và chùm tia 5) được sử dụng để truyền các SRS tương ứng với các tài nguyên SRS $\{4, 5, 6, 7\}$. Các SRS được phát bởi cùng một chùm tia có thể được tạo cấu hình để xác định các chùm tia thu đường lên, và các SRS được phát bởi các chùm tia khác nhau có thể được tạo cấu hình để xác định các chùm tia phát đường lên. Cùng một phương pháp cũng có thể được áp dụng cho việc truyền PRACH.

Phương án 3: thiết bị phía mạng tạo cấu hình N tài nguyên CSI-RS trước thông qua tín hiệu RRC và kích khởi đầu cuối thông qua DCI đường xuống để thực hiện việc đo CSI-RS không theo chu kỳ dựa trên K tài nguyên CSI-RS trong N tài nguyên CSI-RS, K là số nguyên nhỏ hơn hoặc bằng N . DCI chứa thông tin biểu thị chùm tia 1 bit. Khi thông tin biểu thị biểu thị 0, nội dung được biểu thị là cùng một chùm tia được sử dụng để truyền các CSI-RS tương ứng với K tài nguyên CSI-RS được kích khởi. Khi thông tin biểu thị biểu thị 1, nội dung được biểu thị là các chùm tia khác nhau được sử dụng cho các CSI-RS tương ứng với K tài nguyên CSI-RS được kích khởi. Các CSI-RS được phát bởi cùng một chùm tia có thể được tạo cấu hình để xác định các chùm tia thu đường xuống và các CSI-RS được phát bởi các chùm tia khác nhau có thể được tạo cấu hình để xác định các chùm tia phát đường xuống.

Phương án 4: thiết bị phía mạng kích khởi đầu cuối để thực hiện việc truyền SRS không theo chu kỳ thông qua DCI, và mỗi khi đầu cuối được kích khởi, N SRS cần được phát lặp đi lặp lại. Đối với N SRS, cùng một trình tự/tài nguyên miền tần số có thể được chọn và các trình tự/tài nguyên miền tần số khác nhau cũng có thể được chọn. DCI chứa thông tin biểu thị chùm tia 1 bit. Khi thông tin biểu thị biểu thị 0, nội dung được biểu thị là cùng một chùm tia được sử dụng để truyền N SRS được kích khởi. Khi thông tin biểu thị biểu thị 1, nội dung được biểu thị là các chùm tia khác nhau được sử dụng cho N SRS được kích khởi. Các SRS được phát bởi cùng một chùm tia có thể được tạo cấu hình để xác định các chùm tia thu đường lên và các CSI-RS được phát bởi các chùm tia khác nhau có thể được tạo cấu hình để xác định các chùm tia phát đường lên.

Phương án 5: trong quá trình truyền tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, thông tin biểu thị chùm tia có thể được mang thông qua trình tự PSS hoặc trình tự SSS hoặc PRACH. PSS được lấy làm ví dụ ở đây. Các trình tự PSS khác nhau có thể được chọn để biểu thị ngầm thông tin biểu thị chùm tia. Nghĩa là, các thông tin khác nhau tương ứng với các trình tự PSS khác nhau. Ví dụ như, thông tin 0 tương ứng với trình tự PSS 1 và

thông tin 1 tương ứng với trình tự PSS 2. Sự tương ứng như vậy có thể được xác định trước. Đầu cuối thực hiện việc dò tìm mò trên các trình tự PSS để thu được thông tin tương ứng với mỗi trình tự PSS, và sau đó xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho nhiều trình tự PSS theo thông tin đó. Hai phương pháp xác định có thể được chọn cụ thể. Thông tin 0 biểu thị rằng cùng một chùm tia được sử dụng để truyền nhiều trình tự PSS tương ứng và thông tin 1 biểu thị rằng các chùm tia khác nhau được sử dụng để truyền nhiều trình tự PSS tương ứng. N các trình tự PSS khác nhau được sử dụng để tương ứng với N thông tin biểu thị chùm tia khác nhau, cùng một chùm tia được sử dụng cho các trình tự PSS với cùng thông tin biểu thị chùm tia và các chùm tia khác nhau được sử dụng cho các trình tự PSS với các thông tin biểu thị chùm tia khác nhau. Ví dụ như, khi thông tin biểu thị chùm tia là K , nội dung được biểu thị là chùm tia thứ K được sử dụng để truyền trình tự PSS.

Phương pháp truyền tín hiệu theo các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết trên đây và thiết bị truyền tín hiệu theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8. Các đặc điểm kỹ thuật được mô tả trong các phương án về phương pháp được áp dụng cho các phương án về thiết bị sau đây.

Fig.5 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị đầu cuối 300 để truyền tín hiệu theo một phương án của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.5, thiết bị đầu cuối 300 bao gồm bộ phận thu 310 và bộ phận truyền 320.

Bộ phận thu 310 được tạo cấu hình để nhận thông tin biểu thị chùm tia được gửi bởi thiết bị mạng. Thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu để được phát hoặc được thu và N là số nguyên lớn hơn 1.

Bộ phận truyền 320 được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền N tín hiệu bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối 300 để truyền tín hiệu xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền N tín hiệu theo thông tin biểu thị chùm tia và thực hiện việc truyền tín hiệu dựa trên việc xác định đó, sao cho thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định các chùm tia tối ưu tương ứng được chọn để phát tín hiệu hoặc thu tín hiệu. Do đó, hiệu năng của việc dò tìm tín hiệu tiếp theo được cải thiện.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử

dụng các chùm tia khác nhau. Bộ phận truyền 320 được tạo cấu hình cụ thể để nhận N tín hiệu theo thông tin biểu thị chùm tia.

Thiết bị đầu cuối 300 còn bao gồm bộ phận gửi 330.

Bộ phận gửi 330 được tạo cấu hình để gửi thông tin biểu thị thứ nhất đến thiết bị mạng. Thông tin biểu thị thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị K tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq K \leq N$ và K là số nguyên.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Bộ phận truyền 320 được tạo cấu hình cụ thể để phát N tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau theo thông tin biểu thị chùm tia.

Bộ phận thu 310 còn được tạo cấu hình để nhận Thông tin biểu thị thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng. Thông tin biểu thị thứ hai được tạo cấu hình để biểu thị L tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq L \leq N$ và L là số nguyên.

Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối còn bao gồm bộ phận xác định.

Bộ phận xác định được tạo cấu hình để xác định chùm tia được sử dụng để phát tín hiệu tiếp theo theo thông tin biểu thị thứ hai.

Theo ít nhất một phương án, của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Bộ phận truyền 320 được tạo cấu hình cụ thể để nhận N tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau theo thông tin biểu thị chùm tia.

Bộ phận xác định 340 còn được tạo cấu hình để xác định chùm tia được sử dụng để nhận tín hiệu tiếp theo từ các chùm tia để nhận N tín hiệu.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Bộ phận truyền 320 được tạo cấu hình cụ thể để phát N tín hiệu bằng cách sử dụng cùng một chùm tia theo thông tin biểu thị chùm tia.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là cùng loại tín hiệu chuẩn với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau hoặc cùng loại kênh với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là các tín hiệu được kích hoạt hoặc giải hoạt bởi cùng tín hiệu MAC, hoặc N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn được kích hoạt bởi cùng một tín hiệu DCI, hoặc N tín hiệu là các kênh được lập lịch bởi cùng một

tín hiệu DCI.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được mang trong ít nhất một trong số các tín hiệu sau đây: tín hiệu RRC, tín hiệu MAC đường xuống, tín hiệu DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, tín hiệu MAC được tạo cấu hình để kích hoạt hoặc giải hoạt N tín hiệu; và/hoặc, khi N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn, tín hiệu DCI được tạo cấu hình để kích khởi N tín hiệu, và khi N tín hiệu là các kênh, tín hiệu DCI được tạo cấu hình để lập lịch N tín hiệu.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, tín hiệu RRC còn được tạo cấu hình để mang thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với N tín hiệu. Bộ phận truyền 320 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện việc truyền N tín hiệu bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia và thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia bao gồm thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N tín hiệu. Thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây. Khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N tín hiệu là giống nhau, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai; khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N tín hiệu là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị thứ nhất khác với giá trị thứ hai; khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ chín trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N tín hiệu, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; hoặc khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N tín hiệu, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là ít nhất một loại tín hiệu

trong số các tín hiệu sau đây: các CSI-RS, các SRS, các PRACH, các tín hiệu đồng bộ hóa, các PBCH, các DMRS hoặc các BRS.

Cần hiểu rằng thiết bị đầu cuối 300 để truyền tín hiệu theo phương án của sáng chế có thể tương đương với thiết bị đầu cuối theo các phương án về phương pháp của sáng chế, và các công đoạn và/hoặc chức năng nêu trên và các công đoạn và/hoặc chức năng khác của mỗi bộ phận trong thiết bị đầu cuối 300 được chọn để thực hiện các luồng tương ứng của phương pháp trên Fig.3, nội dung này sẽ không được mô tả chi tiết ở đây để cho đơn giản.

Fig.6 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị mạng 400 để truyền tín hiệu theo một phương án của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.6, thiết bị mạng 400 bao gồm bộ phận gửi 410 và bộ phận truyền 420.

Bộ phận gửi 410 được tạo cấu hình để gửi thông tin biểu thị chùm tia đến thiết bị đầu cuối. Thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu để được phát hoặc được thu và N là số nguyên lớn hơn 1.

Bộ phận truyền 420 được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền N tín hiệu bằng thiết bị đầu cuối.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị mạng để truyền tín hiệu gửi thông tin biểu thị chùm tia được sử dụng để xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền nhiều tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định các chùm tia tối ưu tương ứng được chọn để phát tín hiệu hoặc thu tín hiệu. Do đó, hiệu năng của việc dò tìm tín hiệu tiếp theo được cải thiện.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau.

Bộ phận truyền 420 được tạo cấu hình cụ thể để phát N tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau.

Thiết bị mạng 400 còn bao gồm bộ phận thu 430.

Bộ phận thu 430 được tạo cấu hình để nhận thông tin biểu thị thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Thông tin biểu thị thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị K tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq K \leq N$ và K là số nguyên.

Ngoài ra, thiết bị mạng 400 còn bao gồm bộ phận xác định 440.

Bộ phận xác định 440 được tạo cấu hình để xác định chùm tia được sử dụng để

phát tín hiệu tiếp theo theo thông tin biểu thị thứ nhất.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Bộ phận truyền 420 được tạo cấu hình cụ thể để nhận N tín hiệu bằng cách sử dụng cùng một chùm tia.

Bộ phận gửi 410 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin biểu thị thứ hai đến thiết bị đầu cuối. Thông tin biểu thị thứ hai được tạo cấu hình để biểu thị L tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq L \leq N$ và L là số nguyên.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cùng một chùm tia.

Bộ phận truyền 420 được tạo cấu hình cụ thể để phát N tín hiệu bằng cách sử dụng cùng một chùm tia.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng cùng một chùm tia.

Bộ phận truyền 420 được tạo cấu hình cụ thể để nhận N tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau.

Bộ phận xác định 440 còn được tạo cấu hình để xác định chùm tia được sử dụng để nhận tín hiệu tiếp theo từ các chùm tia để nhận N tín hiệu.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là cùng loại tín hiệu chuẩn với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau hoặc cùng loại kênh với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là các tín hiệu được kích hoạt hoặc giải hoạt bởi cùng tín hiệu MAC, hoặc N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn được kích hoạt bởi cùng một tín hiệu DCI, hoặc N tín hiệu là các kênh được lập lịch bởi cùng một tín hiệu DCI.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được mang trong ít nhất một trong số các thông tin sau đây: tín hiệu RRC, tín hiệu MAC, tín hiệu DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, tín hiệu MAC được tạo cấu hình để kích hoạt hoặc giải hoạt N tín hiệu; và/hoặc, khi N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn, tín hiệu

DCI được tạo cấu hình để kích khởi N tín hiệu, và khi N tín hiệu là các kênh, tín hiệu DCI được tạo cấu hình để lập lịch N tín hiệu.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, tín hiệu RRC còn được tạo cấu hình để mang thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với N tín hiệu. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối gồm việc: việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối theo thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia là thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N tín hiệu. Thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây. Khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N tín hiệu là giống nhau, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai; khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N tín hiệu là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị thứ nhất khác với giá trị thứ hai; khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ chín trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N tín hiệu, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; hoặc khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N tín hiệu, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là ít nhất một loại tín hiệu trong số các tín hiệu sau đây: các CSI-RS, các SRS, các PRACH, các tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, các PBCH, các DMRS hoặc các BRS.

Cần hiểu rằng thiết bị mạng 400 để truyền tín hiệu theo phương án của sáng chế có thể tương đương với thiết bị mạng theo các phương án về phương pháp của sáng chế, và các công đoạn và/hoặc chức năng nêu trên và các công đoạn và/hoặc chức năng khác của mỗi bộ phận trong thiết bị mạng 400 được sử dụng để thực hiện các luồng tương ứng của các phương pháp trên Fig.4 tương ứng, nội dung này sẽ không được mô tả chi tiết ở

đây để cho đơn giản.

Như được minh họa trên Fig.7, một phương án của sáng chế cũng đề xuất thiết bị đầu cuối 500 để truyền tín hiệu bao gồm bộ xử lý 510, bộ nhớ 520 và bộ thu phát 540. Bộ xử lý 510, bộ nhớ 520 và bộ thu phát 540 liên lạc với nhau thông qua đường nối bên trong để truyền các tín hiệu dữ liệu và/hoặc điều khiển. Bộ nhớ 520 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý 510 được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 520 để điều khiển bộ thu phát 540 để phát tín hiệu. Bộ xử lý 510 được tạo cấu hình để nhận thông tin biểu thị chùm tia được gửi bởi thiết bị mạng, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu để được phát hoặc được thu, N là số nguyên lớn hơn 1, và thực hiện việc truyền N tín hiệu bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền N tín hiệu theo thông tin biểu thị chùm tia và thực hiện việc truyền tín hiệu dựa trên việc xác định đó, sao cho thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định các chùm tia tối ưu tương ứng được chọn để phát tín hiệu hoặc thu tín hiệu. Do đó, hiệu năng của việc dò tìm tín hiệu tiếp theo được cải thiện.

Cần hiểu rằng, theo phương án của sáng chế, bộ xử lý 510 có thể là bộ phận xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU) và bộ xử lý 510 cũng có thể là một bộ xử lý vạn năng khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp riêng cho ứng dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA) hoặc một thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito và bộ phận phần cứng rời rạc và thiết bị tương tự. Bộ xử lý vạn năng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý cũng có thể là bất kỳ bộ xử lý thông thường nào và thiết bị tương tự.

Bộ nhớ 520 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 510. Một phần bộ nhớ 520 có thể còn bao gồm RAM không khả biến. Ví dụ như, bộ nhớ 520 còn có thể lưu trữ thông tin về loại thiết bị.

Theo một quy trình thực hiện, mỗi công đoạn của phương pháp có thể được hoàn thành bởi mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 510 hoặc lệnh dưới dạng phần mềm. Các công đoạn của phương pháp được bộc lộ kết hợp với các phương án của sáng chế có thể được thể hiện trực tiếp để được thực hiện và hoàn thiện bởi bộ xử lý phần cứng hoặc được thực hiện và hoàn thiện bởi sự kết hợp của các môđun phần cứng

và phần mềm trong bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể được bố trí trong phương tiện lưu trữ hoàn thiện trong lĩnh vực này chẳng hạn như RAM, bộ nhớ cực nhanh, ROM, ROM lập trình được hoặc bộ nhớ lập trình được và xóa được bằng điện và thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được bố trí trong bộ nhớ 520. Bộ xử lý 510 đọc thông tin trong bộ nhớ 520 và hoàn thành các công đoạn của phương pháp kết hợp với phần cứng. Nội dung này sẽ không được mô tả chi tiết thêm ở đây để tránh lặp lại.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Bộ xử lý 510 được tạo cấu hình cụ thể để nhận N tín hiệu bằng cách sử dụng cùng một chùm tia theo thông tin biểu thị chùm tia. Bộ xử lý 510 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin biểu thị thứ nhất đến thiết bị mạng, thông tin biểu thị thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị K tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq K \leq N$ và K là số nguyên.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Bộ xử lý 510 được tạo cấu hình cụ thể để phát N tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau theo thông tin biểu thị chùm tia. Bộ xử lý 510 còn được tạo cấu hình để nhận Thông tin biểu thị thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, thông tin biểu thị thứ hai được tạo cấu hình để biểu thị L tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq L \leq N$ và L là số nguyên.

Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, bộ xử lý 510 còn được tạo cấu hình để xác định chùm tia được sử dụng để phát tín hiệu tiếp theo theo thông tin biểu thị thứ hai.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Bộ xử lý 510 được tạo cấu hình cụ thể để nhận N tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau theo thông tin biểu thị chùm tia. Bộ xử lý 510 còn được tạo cấu hình để xác định chùm tia được sử dụng để thu tín hiệu tiếp theo từ các chùm tia để nhận N tín hiệu.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Bộ xử lý 510 được tạo cấu hình cụ thể để phát N tín hiệu bằng cách sử dụng cùng một chùm tia theo thông tin biểu thị chùm tia.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là cùng loại tín hiệu chuẩn

với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau hoặc cùng loại kênh với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là các tín hiệu được kích hoạt hoặc giải hoạt bởi cùng tín hiệu MAC, hoặc N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn được kích khởi bởi cùng một tín hiệu DCI, hoặc N tín hiệu là các kênh được lập lịch bởi cùng một tín hiệu DCI.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được mang trong ít nhất một trong số tín hiệu hoặc các tín hiệu sau đây: tín hiệu RRC, tín hiệu MAC đường xuống, tín hiệu DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, tín hiệu MAC được tạo cấu hình để kích hoạt hoặc giải hoạt N tín hiệu; và/hoặc, khi N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn, tín hiệu DCI được tạo cấu hình để kích khởi N tín hiệu, và khi N tín hiệu là các kênh, tín hiệu DCI được tạo cấu hình để lập lịch N tín hiệu.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, tín hiệu RRC còn được tạo cấu hình để mang thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với N tín hiệu. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia gồm việc: việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị mạng theo thông tin biểu thị chùm tia và thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia bao gồm thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N tín hiệu. Thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây. Khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N tín hiệu là giống nhau, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai; khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N tín hiệu là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị thứ nhất khác với giá trị thứ hai; khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu

thứ chín trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N tín hiệu, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; hoặc khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N tín hiệu, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là ít nhất một loại tín hiệu trong số các tín hiệu sau đây: các CSI-RS, các SRS, các PRACH, các tín hiệu đồng bộ hóa, các PBCH, các DMRS hoặc các BRS.

Cần hiểu rằng thiết bị đầu cuối 500 để truyền tín hiệu theo phương án của sáng chế có thể tương đương với thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối 300 theo các phương án của sáng chế và có thể tương đương với thiết bị đầu cuối thực hiện các phương pháp theo các phương án của sáng chế, và các công đoạn và/hoặc chức năng nêu trên và các công đoạn và/hoặc chức năng khác của mỗi bộ phận trong thiết bị đầu cuối 500 được sử dụng để tương ứng thực hiện các luồng tương ứng của các phương pháp trên Fig.3, nội dung này sẽ không được mô tả chi tiết ở đây để đơn giản.

Như được minh họa trên Fig.8, một phương án của sáng chế cũng đề xuất thiết bị mạng 600 để truyền tín hiệu bao gồm bộ xử lý 610, bộ nhớ 620 và bộ thu phát 640. Bộ xử lý 610, bộ nhớ 620 và bộ thu phát 640 liên lạc với nhau thông qua đường nối bên trong để truyền các tín hiệu dữ liệu và/hoặc điều khiển. Bộ nhớ 620 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý 650 được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 620 để điều khiển bộ thu phát 640 để phát tín hiệu. Bộ xử lý 610 được tạo cấu hình để gửi thông tin biểu thị chùm tia đến thiết bị đầu cuối, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu để được phát hoặc được thu, N là số nguyên lớn hơn 1, và thực hiện việc truyền N tín hiệu bằng thiết bị đầu cuối.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị mạng để truyền tín hiệu gửi thông tin biểu thị chùm tia được sử dụng để xác định xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để truyền N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định các chùm tia tối ưu tương ứng được chọn để phát tín hiệu hoặc thu tín hiệu. Do đó, hiệu năng của việc dò tìm tín hiệu tiếp theo được cải thiện.

Cần hiểu rằng theo phương án của sáng chế, bộ xử lý 610 có thể là CPU và bộ xử lý 610 cũng có thể là một bộ xử lý vạn năng khác, DSP, ASIC, FPGA hoặc một thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito và bộ phận phần cứng

rời rạc và thiết bị tương tự. Bộ xử lý vạn năng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý cũng có thể là bất kỳ bộ xử lý thông thường nào và thiết bị tương tự.

Bộ nhớ 620 có thể bao gồm ROM và RAM, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 610. Một phần bộ nhớ 620 có thể còn bao gồm RAM không khả biến. Ví dụ như, bộ nhớ 620 còn có thể lưu trữ thông tin về loại thiết bị.

Theo một quy trình thực hiện, mỗi công đoạn của phương pháp có thể được hoàn thành bởi mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 610 hoặc lệnh dưới dạng phần mềm. Các công đoạn của phương pháp được bộc lộ kết hợp với các phương án của sáng chế có thể được thể hiện trực tiếp để được thực hiện và hoàn thiện bởi bộ xử lý phần cứng hoặc được thực hiện và hoàn thiện bởi sự kết hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể được bố trí trong phương tiện lưu trữ hoàn thiện trong lĩnh vực này chẳng hạn như RAM, bộ nhớ cực nhanh, ROM, ROM lập trình được hoặc bộ nhớ lập trình được và xóa được bằng điện và thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được bố trí trong bộ nhớ 620. Bộ xử lý 610 đọc thông tin trong bộ nhớ 620 và hoàn thành các công đoạn của phương pháp kết hợp với phần cứng. Nội dung này sẽ không được mô tả chi tiết thêm ở đây để tránh lặp lại.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Bộ xử lý 610 được tạo cấu hình cụ thể để phát N tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Bộ xử lý 610 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin biểu thị thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thông tin biểu thị thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị K tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq K \leq N$ và K là số nguyên.

Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, bộ xử lý 610 còn được tạo cấu hình để xác định chùm tia được sử dụng để phát tín hiệu tiếp theo theo thông tin biểu thị thứ nhất.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Bộ xử lý 610 được tạo cấu hình cụ thể để nhận N tín hiệu bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Bộ xử lý 610 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin biểu thị thứ hai đến thiết bị đầu cuối, thông tin biểu thị thứ hai được tạo cấu hình để biểu thị L tín hiệu trong số N tín hiệu, $1 \leq L \leq N$ và L là số nguyên.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị rằng thiết bị mạng sẽ phát N tín hiệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Bộ xử lý 610 được tạo cấu hình cụ thể để phát N tín hiệu bằng

cách sử dụng cùng một chùm tia.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được tạo cấu hình để biểu thị thiết bị đầu cuối để phát N tín hiệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng cùng một chùm tia. Bộ xử lý 610 được tạo cấu hình cụ thể để nhận N tín hiệu bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau. Bộ xử lý 610 còn được tạo cấu hình để xác định chùm tia được sử dụng để nhận tín hiệu tiếp theo từ các chùm tia để nhận N tín hiệu.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là cùng loại tín hiệu chuẩn với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau hoặc cùng loại kênh với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là các tín hiệu được kích hoạt hoặc giải hoạt bởi cùng tín hiệu MAC, hoặc N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn được kích khởi bởi cùng một tín hiệu DCI, hoặc N tín hiệu là các kênh được lập lịch bởi cùng một tín hiệu DCI.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia được mang trong ít nhất một trong số tín hiệu hoặc các tín hiệu sau đây: tín hiệu RRC, tín hiệu MAC, tín hiệu DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, tín hiệu MAC được tạo cấu hình để kích hoạt hoặc giải hoạt N tín hiệu; và/hoặc, khi N tín hiệu là các tín hiệu chuẩn, tín hiệu DCI được tạo cấu hình để kích khởi N tín hiệu, và khi N tín hiệu là các kênh, tín hiệu DCI được tạo cấu hình để lập lịch N tín hiệu.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, tín hiệu RRC còn được tạo cấu hình để mang thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với N tín hiệu. Công đoạn việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối gồm việc: việc truyền N tín hiệu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối theo thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, thông tin biểu thị chùm tia là thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N tín hiệu. Thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N tín hiệu thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây. Khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N tín hiệu là giống nhau, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai; khi các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N tín hiệu là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín

hiệu thứ tư; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu; khi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N tín hiệu là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị thứ nhất khác với giá trị thứ hai; khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ chín trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N tín hiệu, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; hoặc khi nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N tín hiệu bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N tín hiệu, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

Theo ít nhất một phương án của sáng chế, N tín hiệu là ít nhất một loại tín hiệu trong số các tín hiệu sau đây: các CSI-RS, các SRS, các PRACH, các tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, các PBCH, các DMRS hoặc các BRS.

Cần hiểu rằng thiết bị mạng 600 để truyền dữ liệu theo phương án của sáng chế có thể tương đương với thiết bị mạng và thiết bị mạng 400 theo các phương án của sáng chế và có thể tương đương với thiết bị mạng thực hiện các phương pháp theo các phương án của sáng chế, và các công đoạn và/hoặc chức năng nêu trên và các công đoạn và/hoặc chức năng khác của mỗi bộ phận trong thiết bị mạng 600 được chọn để thực hiện các luồng tương ứng của các phương pháp trên Fig.4 một cách tương ứng, nội dung này sẽ không được mô tả chi tiết ở đây để đơn giản.

Cần hiểu rằng các hoạt động và/hoặc các chức năng của mỗi bộ phận trong thiết bị mạng được đề xuất theo phương án của sáng chế tương ứng với phía thiết bị mạng trong phương pháp và sự tương tác bằng thiết bị đầu cuối, các đặc điểm, chức năng liên quan và nội dung tương tự tương ứng với các đặc điểm và chức năng liên quan của phía thiết bị đầu cuối và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây để đơn giản.

Cần hiểu rằng, theo các phương án của sáng chế, "B tương ứng với A" thể hiện rằng B có liên quan đến A và B có thể được xác định theo A. Cũng cần hiểu rằng việc xác định B theo A không có nghĩa là B chỉ được xác định theo A và B cũng có thể được xác định theo A và/hoặc thông tin khác.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng các thiết bị và các thao tác giải thuật trong mỗi ví dụ được mô tả kết hợp với các phương án được bộc lộ trong sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính

hoặc sự kết hợp của hai bộ phận này. Để mô tả rõ khả năng hoán đổi của phần cứng và phần mềm, các thành phần và hoạt động của mỗi ví dụ đã được mô tả khái quát trong các nội dung mô tả nêu trên theo các chức năng. Việc các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm được xác định bởi ứng dụng cụ thể và điều kiện ràng buộc về thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể thực hiện chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau, nhưng việc thực hiện như vậy sẽ nằm trong phạm vi theo các phương án của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rõ rằng các quy trình làm việc của hệ thống, thiết bị và bộ phận được mô tả trên đây có thể đề cập đến các quy trình tương ứng theo các phương án về phương pháp và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây để đảm bảo việc mô tả ngắn gọn và thuận tiện.

Theo một số phương án được đề xuất bởi sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo một cách khác. Ví dụ như, phương án về thiết bị được mô tả trên đây chỉ là phương án sơ lược, và ví dụ như, việc phân chia các bộ phận chỉ là phân chia chức năng logic, và các cách thức phân chia khác có thể được chọn trong quá trình thực hiện thực tế. Ví dụ như, nhiều bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào một hệ thống khác. Ngoài ra, mỗi bộ phận chức năng trong mỗi phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ phận xử lý, mỗi bộ phận cũng có thể tồn tại một cách độc lập về mặt vật lý, và hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận cũng có thể được tích hợp vào một thiết bị. Bộ phận tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng và cũng có thể được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm.

Khi được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng là sản phẩm độc lập, bộ phận tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể được đọc bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu đó, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản hoặc phần nào góp phần vào giải pháp kỹ thuật thông thường hoặc tất cả hoặc một phần các giải pháp kỹ thuật có thể được thể hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm, và sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, bao gồm nhiều lệnh được tạo cấu hình để giúp cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng hoặc thiết bị tương tự) có thể thực hiện tất cả hoặc một phần các công đoạn của phương pháp trong mỗi phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: các phương tiện khác nhau có khả năng lưu trữ

các mã chương trình chẳng hạn như đĩa U, đĩa cứng di động, ROM, RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang.

Nội dung trên đây chỉ là phương thức thực hiện cụ thể của sáng chế và không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các cải biến hoặc thay thế tương đương khác nhau hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ bởi sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm:

bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin biểu thị chùm tia được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để gửi N tín hiệu chuẩn-thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS) trên N tài nguyên CSI-RS từ thiết bị mạng, và N là số nguyên lớn hơn 1; và

bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, theo thông tin biểu thị chùm tia, N CSI-RS được gửi trên N tài nguyên CSI-RS từ thiết bị mạng;

trong đó thông tin biểu thị chùm tia biểu thị rằng N CSI-RS được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng ít nhất hai chùm tia khác nhau, và

phương pháp còn bao gồm:

bước gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin biểu thị thứ nhất đến thiết bị mạng, thông tin biểu thị thứ nhất biểu thị K tín hiệu trong số N CSI-RS, $1 \leq K \leq N$, và K là số nguyên.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó N CSI-RS là cùng loại tín hiệu chuẩn với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó N CSI-RS là các tín hiệu được kích hoạt hoặc giải hoạt bởi cùng một tín hiệu điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control - MAC), hoặc N CSI-RS là các tín hiệu chuẩn được kích khởi bởi cùng một tín hiệu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 3, trong đó thông tin biểu thị chùm tia được mang trong ít nhất một trong số tín hiệu hoặc các tín hiệu sau đây: tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC), tín hiệu MAC đường xuống, tín hiệu DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó tín hiệu MAC được sử dụng để kích hoạt hoặc giải hoạt N CSI-RS; và/hoặc

tín hiệu DCI được sử dụng để kích khởi N CSI-RS.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó tín hiệu RRC còn được sử dụng để mang thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với N CSI-RS, và nhận, bởi thiết bị đầu cuối, theo thông tin biểu thị chùm tia, N CSI-RS được gửi trên N tài nguyên CSI-RS từ thiết bị mạng bao gồm:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, theo thông tin biểu thị chùm tia và thông tin cấu hình

tài nguyên truyền dẫn, N CSI-RS được gửi trên N tài nguyên CSI-RS từ thiết bị mạng.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 6, trong đó thông tin biểu thị chùm tia bao gồm thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N CSI-RS, và thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N CSI-RS thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây:

đáp lại nội dung được xác định là các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N CSI-RS là giống nhau, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai;

đáp lại nội dung được xác định là các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N CSI-RS là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư;

đáp lại nội dung được xác định là thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu trong N CSI-RS là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu;

đáp lại nội dung được xác định là thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N CSI-RS là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất khác với giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai;

đáp lại nội dung được xác định là nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ chín trong N CSI-RS bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N CSI-RS, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; hoặc

đáp lại nội dung được xác định là nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N CSI-RS bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N CSI-RS, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

8. Thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu, bao gồm:

bộ phận thu, được tạo cấu hình để nhận thông tin biểu thị chùm tia được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để gửi N tín hiệu chuẩn-thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS) trên N tài nguyên CSI-RS từ thiết bị mạng, và N là số nguyên lớn hơn 1; và

bộ phận truyền, được tạo cấu hình để nhận, theo thông tin biểu thị chùm tia, N

CSI-RS được gửi trên N tài nguyên CSI-RS từ thiết bị mạng;

trong đó thông tin biểu thị chùm tia biểu thị rằng N CSI-RS được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng ít nhất hai chùm tia khác nhau, và

thiết bị đầu cuối còn bao gồm:

bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin biểu thị thứ nhất đến thiết bị mạng, thông tin biểu thị thứ nhất biểu thị K tín hiệu trong số N CSI-RS, $1 \leq K \leq N$, và K là số nguyên.

9. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8, trong đó N CSI-RS là cùng loại tín hiệu chuẩn với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8 hoặc 9, trong đó N CSI-RS là các tín hiệu được kích hoạt hoặc giải hoạt bởi cùng một tín hiệu điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control - MAC), hoặc N CSI-RS là các tín hiệu chuẩn được kích khởi bởi cùng một tín hiệu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI).

11. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến điểm 10, trong đó thông tin biểu thị chùm tia được mang trong ít nhất một trong số tín hiệu hoặc các tín hiệu sau đây: tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC), tín hiệu MAC đường xuống, tín hiệu DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó tín hiệu MAC được sử dụng để kích hoạt hoặc giải hoạt N CSI-RS; và/hoặc

tín hiệu DCI được sử dụng để kích khởi N CSI-RS.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó tín hiệu RRC còn được sử dụng để mang thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với N CSI-RS, và bộ phận truyền được tạo cấu hình cụ thể để:

nhận, theo thông tin biểu thị chùm tia và thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn, N CSI-RS được gửi trên N tài nguyên CSI-RS từ thiết bị mạng.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến điểm 13, trong đó thông tin biểu thị chùm tia bao gồm thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N CSI-RS, và thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N CSI-RS thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây:

đáp lại nội dung được xác định là các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N CSI-RS là giống nhau, cùng một

chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai;

đáp lại nội dung được xác định là các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N CSI-RS là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư;

đáp lại nội dung được xác định là thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu trong N CSI-RS là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu;

đáp lại nội dung được xác định là thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N CSI-RS là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất khác với giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai;

đáp lại nội dung được xác định là nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ chín trong N CSI-RS bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N CSI-RS, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; và

đáp lại nội dung được xác định là nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N CSI-RS bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N CSI-RS, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

15. Thiết bị mạng để truyền tín hiệu, bao gồm:

bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin biểu thị chùm tia đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn để gửi N tín hiệu chuẩn-thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS) trên N tài nguyên CSI-RS từ thiết bị mạng, và N là số nguyên lớn hơn 1; và

bộ phận truyền, được tạo cấu hình để gửi N CSI-RS được gửi trên N tài nguyên CSI-RS đến thiết bị đầu cuối;

trong đó thông tin biểu thị chùm tia biểu thị rằng N CSI-RS được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng ít nhất hai chùm tia khác nhau, thiết bị mạng còn bao gồm:

bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin biểu thị thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thông tin biểu thị thứ nhất biểu thị K tín hiệu trong số N CSI-RS, $1 \leq K \leq N$, và K là số nguyên.

16. Thiết bị mạng theo điểm 15, trong đó N CSI-RS là cùng loại tín hiệu chuẩn với các cấu hình tài nguyên truyền dẫn khác nhau.

17. Thiết bị mạng theo điểm 15 hoặc 16, trong đó N CSI-RS là các tín hiệu được kích hoạt hoặc giải hoạt bởi cùng một tín hiệu điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control - MAC), hoặc N CSI-RS là các tín hiệu chuẩn được kích khởi bởi cùng một tín hiệu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI).

18. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 15 đến điểm 17, trong đó thông tin biểu thị chùm tia được mang trong ít nhất một trong số tín hiệu hoặc các tín hiệu sau đây: tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) đường xuống, tín hiệu MAC đường xuống, tín hiệu DCI, tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên đường xuống hoặc tín hiệu sóng chủ đường xuống.

19. Thiết bị mạng theo điểm 18, trong đó tín hiệu MAC được sử dụng để kích hoạt hoặc giải hoạt N CSI-RS; và/hoặc

tín hiệu DCI được sử dụng để kích khởi N CSI-RS.

20. Thiết bị mạng theo điểm 18, trong đó tín hiệu RRC còn được sử dụng để mang thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn tương ứng với N CSI-RS, và bộ phận truyền được tạo cấu hình cụ thể để:

gửi, theo thông tin cấu hình tài nguyên truyền dẫn, N CSI-RS được gửi trên N tài nguyên CSI-RS đến thiết bị đầu cuối.

21. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 15 đến điểm 20, trong đó thông tin biểu thị chùm tia là thông tin chùm tia có quan hệ tương ứng một đối một với mỗi tín hiệu trong N CSI-RS, và thông tin biểu thị chùm tia biểu thị xem liệu cùng một chùm tia có được chọn cho N CSI-RS thông qua ít nhất một trong số các thông tin sau đây:

đáp lại nội dung được xác định là các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai trong N CSI-RS là giống nhau, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai;

đáp lại nội dung được xác định là các nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư trong N CSI-RS là khác nhau, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư;

đáp lại nội dung được xác định là thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu trong N CSI-RS là giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ năm và tín hiệu thứ sáu;

đáp lại nội dung được xác định là thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám trong N CSI-RS là giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai, các chùm tia

khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ bảy và tín hiệu thứ tám, giá trị được tạo cấu hình trước thứ nhất khác với giá trị được tạo cấu hình trước thứ hai;

đáp lại nội dung được xác định là nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ chín trong N CSI-RS bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười trong N CSI-RS, cùng một chùm tia được chọn để truyền tín hiệu thứ chín và tín hiệu thứ mười; và

đáp lại nội dung được xác định là nội dung được biểu thị bởi thông tin chùm tia cho tín hiệu thứ mười một trong N CSI-RS bao gồm chỉ số của tín hiệu thứ mười hai trong N CSI-RS, các chùm tia khác nhau được chọn để truyền tín hiệu thứ mười một và tín hiệu thứ mười hai.

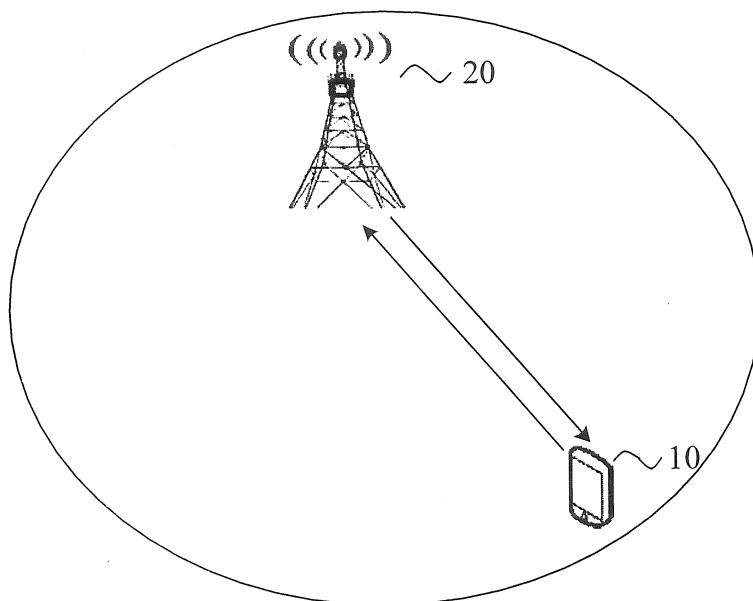


FIG. 1

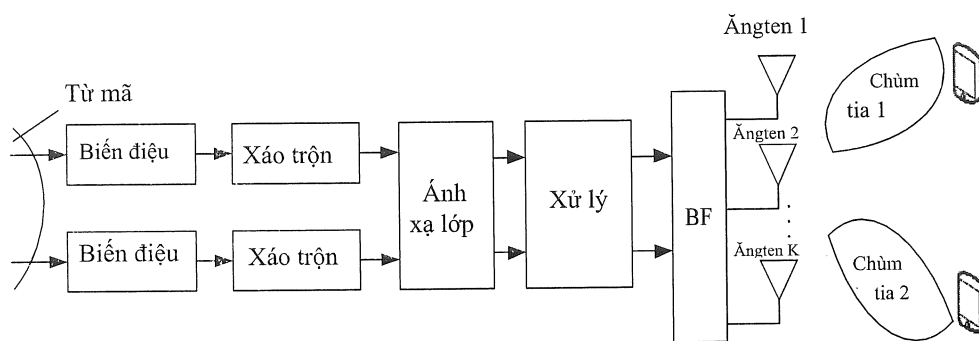


FIG. 2

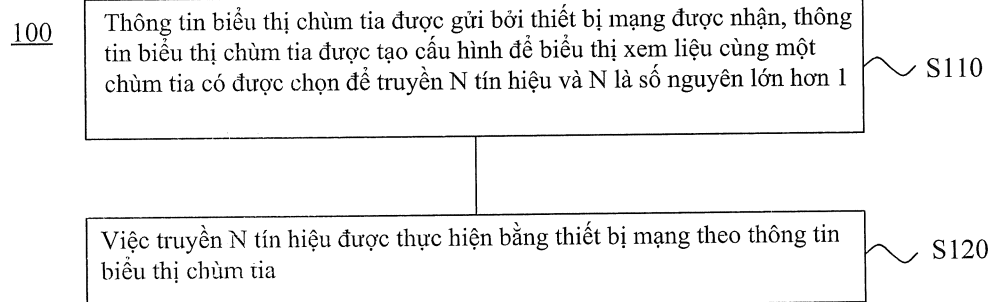
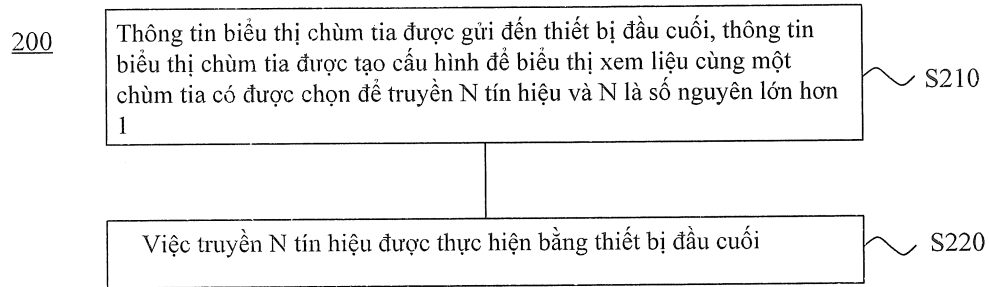
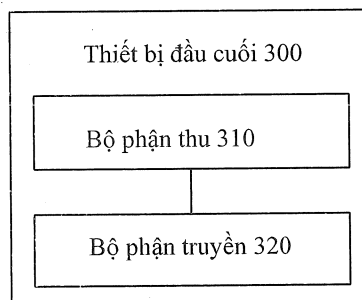
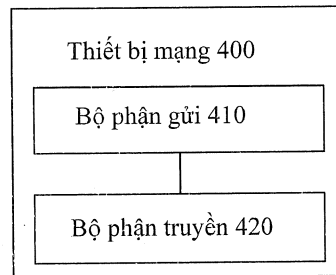


FIG. 3

**FIG. 4****FIG. 5****FIG. 6**

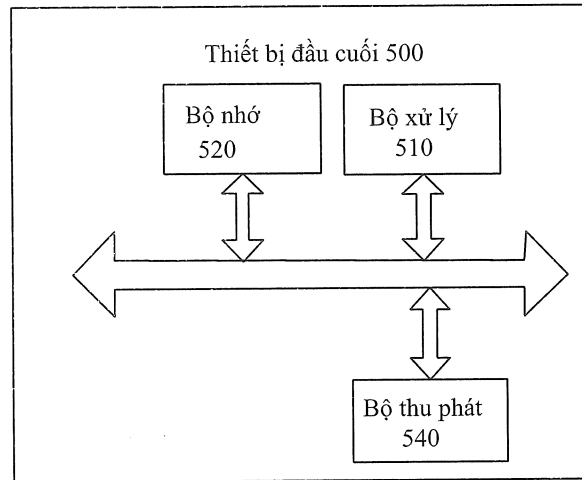


FIG. 7

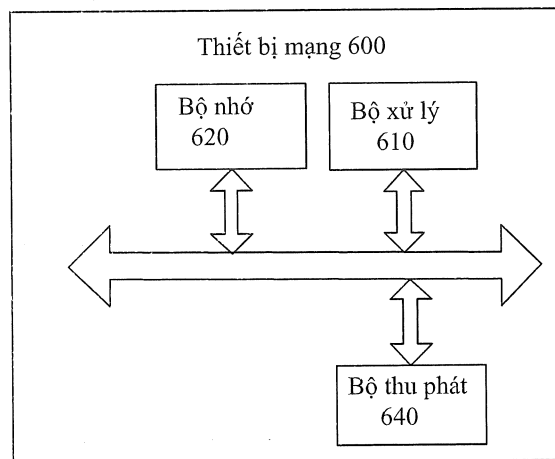


FIG. 8