



(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)



1-0041995

(51)¹⁹ H04W 24/02; H04W 24/10

(13) B

(21) 1-2019-04078

(22) 04/05/2018

(86) PCT/CN2018/085737 04/05/2018

(87) WO 2018/202181 08/11/2018

(30) 201710314139.7 05/05/2017 CN

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/09/2019 378A

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

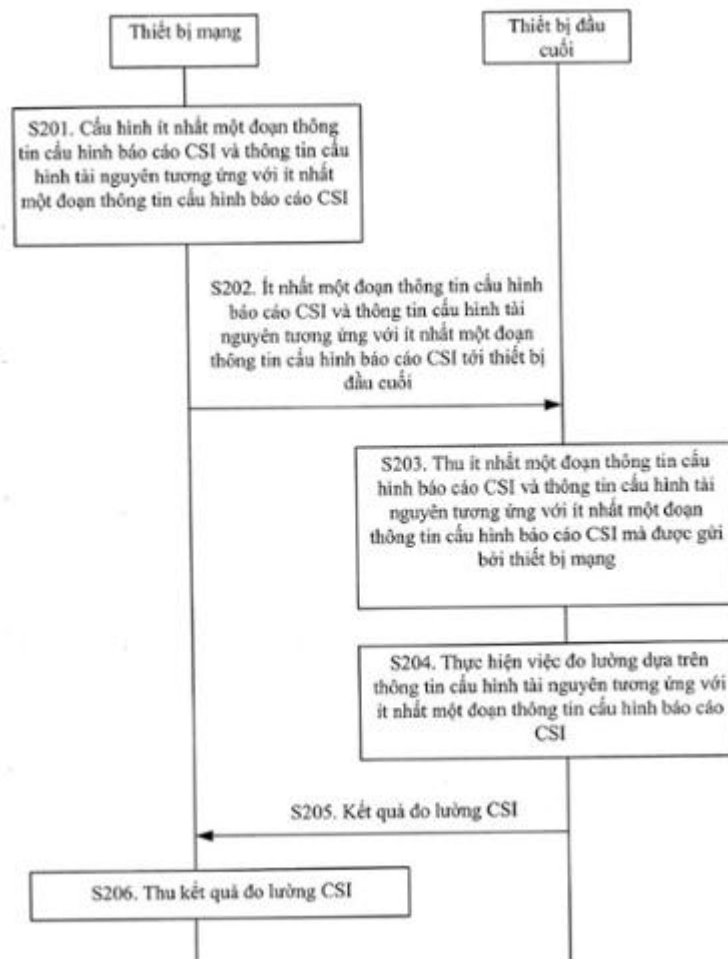
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) HAN, Wei (CN); WU, Lu (CN); JIN, Huangping (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ THÔNG TIN TRẠNG THÁI KÊNH, THIẾT BỊ MẠNG,
THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU
TRỮ ĐƯỢC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH VÀ BỘ CHÍP

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh, thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối, hệ thống truyền thông, phương tiện lưu trữ được được bởi máy tính và bộ chip. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây: cấu hình, bởi thiết bị mạng, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI) và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu- thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh và bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh công suất không phải 0 (NZP CSI-RS), và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI; và gửi, bởi thiết bị mạng, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối. Theo các phương án của sáng chế, hệ thống có thể được mở rộng, và có thể tránh được trường hợp trong đó các tài nguyên truyền đường xuống quá mức bị chiếm giữ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh và thiết bị thực hiện phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong trường hợp truyền đa điểm được phối hợp của đa trạm gốc, phía mạng cần cấu hình các kênh và các tài nguyên đo lường nhiều, và phía thiết bị đầu cuối cần đo lường và phản hồi thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI) trong một hoặc nhiều trường hợp nhiều, sao cho phía mạng xác định một cách thích hợp phương pháp truyền của việc truyền đa điểm được phối hợp của đa trạm gốc, cấu hình liên kết thích nghi tương ứng, và chính sách lập lịch dựa trên các đoạn CSI.

FIG.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp truyền đa điểm được phối hợp của ba trạm gốc. Điểm thu truyền (Transmission Reception Point, TRP) 1, TRP 2, và TRP 3 là các trạm gốc truyền được phối hợp trong tập hợp phối hợp, và TRP 4 là trạm gốc gây nhiễu nằm ngoài tập hợp phối hợp. Đối với TRP 1, các kết hợp nhiễu có thể sau đây tồn tại:

giả thiết đo lường nhiễu 1: nhiễu từ TRP 2 trong tập hợp phối hợp và nhiễu từ TRP 4 nằm ngoài tập hợp phối hợp;

giả thiết đo lường nhiễu 2: nhiễu từ TRP 3 trong tập hợp phối hợp và nhiễu từ TRP 4 nằm ngoài tập hợp phối hợp;

giả thiết đo lường nhiễu 3: nhiễu từ TRP 2 và TRP 3 trong tập hợp phối hợp và nhiễu từ TRP 4 nằm ngoài tập hợp phối hợp; và

giả thiết đo lường nhiễu 4: nhiễu từ TRP 4 nằm ngoài tập hợp phối hợp.

Thiết bị đầu cuối cần đo lường và phản hồi CSI trong một hoặc nhiều giả thiết đo lường nhiều nêu trên, sao cho phía mạng xác định phương pháp truyền được phối hợp của đa trạm gốc, cấu hình liên kết thích nghi tương ứng, và chính sách lập lịch.

Trong phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), phía mạng cấu hình xử lý CSI, và thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường và báo cáo dựa trên xử lý CSI được cấu hình. Các xử lý CSI cần được cấu hình, để đo lường CSI trong các trường hợp nhiều khác nhau. Một xử lý CSI tương ứng với một giả thiết đo lường nhiều. Khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, số lượng giả thiết đo lường nhiều cũng được tăng lên. Do đó, số lượng xử lý CSI được yêu cầu cho việc đo lường và báo cáo được tăng lên, và hệ thống không thể mở rộng được. Một xử lý CSI bao gồm một tài nguyên tín hiệu tham chiếu - thông tin trạng thái kênh công suất không phải 0 (Non-Zero Power Channel State Information-Reference Signal, NZP CSI-RS) được sử dụng cho việc đo lường kênh và một tài nguyên tín hiệu tham chiếu - thông tin trạng thái kênh công suất 0 (Zero Power Channel State Information-Reference Signal, ZP CSI-RS) được sử dụng cho việc đo lường nhiều, và khi số lượng giả thiết đo lường nhiều được tăng lên, nhiều tài nguyên ZP CSI-RS hơn cần được cấu hình. Do đó, số lượng lớn tài nguyên truyền đường xuống bị chiếm giữ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh và thiết bị thực hiện phương pháp này, sao cho hệ thống có thể mở rộng được, và có thể tránh được trường hợp trong đó các tài nguyên truyền đường xuống quá mức bị chiếm giữ.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh, bao gồm: cấu hình, bởi thiết bị mạng, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI) và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn

thông tin cấu hình tài nguyên, một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu- thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh và bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh công suất không phải 0 (NZP CSI-RS), và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI; và gửi, bởi thiết bị mạng, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối. Bằng cách sử dụng cấu hình nêu trên, khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, chỉ số lượng tập hợp tài nguyên CSI-RS được cấu hình cần được tăng lên, và cả lượng thông tin cấu hình báo cáo CSI được cấu hình hoặc lượng thông tin cấu hình tài nguyên được cấu hình cần được tăng lên, sao cho hệ thống có thể được mở rộng, và có thể tránh được trường hợp trong đó các tài nguyên truyền đường xuống quá mức được chiếm giữ.

Theo cách thức có thể được thực hiện, một tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên NZP CSI-RS và tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh công suất 0 (ZP CSI-RS), và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một giả thiết đo lường nhiễu. Khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, không cần cấu hình số lượng lớn tài nguyên ZP CSI-RS, sao cho có thể tránh được trường hợp trong đó các tài nguyên truyền đường xuống quá mức bị chiếm giữ.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS, N tập hợp tài nguyên CSI-RS là N trong số M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M và N là các số nguyên dương, và $1 \leq N \leq M$. Thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị

đầu cuối để thực hiện việc đo lường, sao cho việc đo lường bởi thiết bị đầu cuối được định hướng.

Theo cách thức có thể được thực hiện, khi gửi thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường tới thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể còn gửi thông tin chỉ báo báo cáo tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo L báo cáo CSI, và L báo cáo CSI là L trong số N' báo cáo CSI tương ứng với N tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó L và N' là các số nguyên dương, $1 \leq L \leq N'$, và $N \leq N'$. Ngoài ra, thông tin chỉ báo báo cáo được sử dụng được chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc báo cáo, sao cho việc báo cáo được định hướng.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo dựa trên ký hiệu nhận dạng được chỉ báo của tập hợp tài nguyên CSI-RS; hoặc thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI, sao cho thiết bị mạng thiết lập quan hệ tương quan giữa báo cáo CSI và tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo báo cáo tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo K báo cáo CSI, K báo cáo CSI là K trong số M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M, M' , và K là các số nguyên dương, $1 \leq K \leq M'$, và $M \leq M'$. Thông tin chỉ báo báo cáo được sử dụng được chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo K báo cáo CSI mà nằm trong M' báo cáo CSI và thu được thông qua việc đo lường, sao cho việc báo cáo được định hướng.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong

số K báo cáo CSI, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo dựa trên ký hiệu nhận dạng được chỉ báo của tập hợp tài nguyên CSI-RS; hoặc thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI, sao cho thiết bị mạng thiết lập quan hệ tương quan giữa báo cáo CSI và tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thiết bị mạng cấu hình thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp; một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh; và một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu; và

thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng có chức năng thực hiện hoạt động của thiết bị mạng trong phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ nhất. Chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng này.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thiết bị mạng bao gồm bộ xử lý và bộ gửi. Bộ xử lý có cấu trúc để cấu hình ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, một trong số ít

nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu và bao gồm tập hợp tài nguyên CSI-RS, một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh và bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS, và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI. Bộ gửi có cấu trúc để gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối.

Theo cách thức có thể được thực hiện, bộ xử lý có cấu trúc để cấu hình ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI) và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu- thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh và bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh công suất không phải 0 (NZP CSI-RS), và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI. Bộ thu phát có cấu trúc để gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối.

Dựa trên cùng ý tưởng sáng tạo, đối với nguyên tắc giải quyết vấn đề của thiết bị mạng và hiệu quả có lợi, có thể viện dẫn tới phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ nhất và các hiệu quả có lợi của phương pháp này; và đối với cách thức thực hiện của thiết bị mạng, có thể viện dẫn tới cách thức thực hiện của phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ nhất. Các phần lặp lại không được mô tả ở đây lần nữa.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh, bao gồm: thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn

thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu- thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), và một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh và bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm báo cáo CSI, và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI.

Theo cách thức có thể được thực hiện, một tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên NZP CSI-RS và tài nguyên ZP CSI-RS, và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một giả thiết đo lường nhiều.

Theo cách thức có thể được thực hiện, bước thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI bao gồm: thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường kênh; và thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường nhiều.

Theo cách thức có thể được thực hiện, bước thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường nhiều bao gồm: thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS, N tập hợp tài nguyên CSI-RS là N trong số M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập

hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M và N là các số nguyên dương, và $1 \leq N \leq M$. Thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường, sao cho việc đo lường được định hướng.

Theo cách thức có thể được thực hiện, bước gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng bao gồm: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm L báo cáo CSI, và L báo cáo CSI là L trong số N' báo cáo CSI tương ứng với N tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó L và N' là các số nguyên dương, $1 \leq L \leq N'$, và $N \leq N'$. Thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo, sao cho việc báo cáo được định hướng.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo dựa trên ký hiệu nhận dạng được chỉ báo của tập hợp tài nguyên CSI-RS; hoặc kết quả đo lường còn bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI, sao cho thiết bị mạng thiết lập quan hệ tương quan giữa báo cáo CSI và tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Theo cách thức có thể được thực hiện, bước gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng bao gồm: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm K báo cáo CSI, K báo cáo CSI là K trong số M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M , M' , và K là các số nguyên dương, $1 \leq K \leq M'$, và $M \leq M'$. Thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo, sao cho việc báo cáo được định hướng.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo dựa trên ký hiệu nhận dạng được chỉ báo của tập hợp tài nguyên CSI-RS; hoặc kết quả đo lường còn bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI, sao cho thiết bị mạng thiết lập quan hệ tương quan giữa báo cáo CSI và tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Theo cách thức có thể được thực hiện, trước bước thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI), phương pháp này còn bao gồm: thu, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI mà được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo kết hợp mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp; một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh; và một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có chức năng thực hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối trong phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ ba. Chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng.

Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng này.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý và bộ gửi. Bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu- thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), và một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh và bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS. Bộ gửi có cấu trúc để gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm báo cáo CSI, và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI.

Theo cách thức có thể được thực hiện, bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu- thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), và một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh và bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS. Bộ thu phát có cấu trúc để gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm báo cáo CSI, và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI.

Dựa trên cùng ý tưởng sáng tạo, đối với nguyên tắc giải quyết vấn đề của thiết bị đầu cuối và hiệu quả có lợi, có thể viện dẫn tới phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ ba và các hiệu quả có lợi của phương pháp này; và đối với cách thức thực hiện của thiết bị đầu cuối, có thể viện dẫn tới cách thức thực hiện

của phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ ba. Các phần lặp lại không được mô tả ở đây lần nữa.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm lệnh. Khi lệnh này chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm lệnh. Khi lệnh này chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ ba.

Theo cách thức thực hiện của các phương án của sáng chế, thiết bị mạng cấu hình và gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Do đó, khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, chỉ số lượng tập hợp tài nguyên CSI-RS được cấu hình cần được tăng lên, và cả số lượng thông tin cấu hình báo cáo CSI hoặc số lượng thông tin cấu hình tài nguyên không được tăng lên, sao cho hệ thống có thể được mở rộng. Ngoài ra, tài nguyên CSI-RS giống nhau có thể được chia sẻ trong số nhiều tập hợp tài nguyên CSI-RS, sao cho các tài nguyên truyền đường xuống có thể được tiết kiệm, và mức độ chia sẻ tài nguyên đo lường và kết quả đo lường có thể được tăng lên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

FIG.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp truyền đa điểm được phối hợp của ba trạm gốc;

FIG.2 là sơ đồ ví dụ của phương pháp chỉ báo cấu hình đo lường hiện tại;

FIG.3 là sơ đồ ví dụ của phương pháp báo cáo và đo lường hiện tại;

FIG.4 là sơ đồ truyền thông giản lược của phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh theo phương án của sáng chế;

FIG.5 là Bảng ví dụ của việc cấp phát tài nguyên tín hiệu tham chiếu - thông tin trạng thái kênh dựa trên FIG.1 theo phương án của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ ví dụ của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu - thông tin trạng thái kênh theo phương án của sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ ví dụ cấu hình theo phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ ví dụ cấu hình khác theo phương án của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ truyền thông giản lược của phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh khác theo phương án của sáng chế;

FIG.10 là Bảng ví dụ cấu hình dựa trên FIG.1 theo phương án của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ giản lược về cấu trúc logic của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

FIG.12 là sơ đồ giản lược về cấu trúc vật lý của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ giản lược về cấu trúc vật lý của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế; và

FIG.14 là sơ đồ giản lược về cấu trúc vật lý của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới hệ thống truyền thông không dây. Hệ thống truyền thông không dây thường bao gồm tế bào, mỗi tế bào bao gồm một trạm gốc (Base Station, BS), và trạm gốc cung cấp dịch vụ truyền thông cho nhiều thiết bị đầu cuối. Trạm gốc bao gồm bộ băng gốc (Baseband Unit, BBU) và bộ vô tuyến từ xa (Remote Radio Unit, RRU). BBU và RRU có thể được bố trí tại các vị trí khác nhau. Ví dụ, RRU là bộ phận từ xa và được bố trí gần vùng rộng có lưu lượng lớn, và BBU được bố trí trong phòng thiết bị

trung tâm. BBU và RRU có thể còn được bố trí trong cùng phòng thiết bị. BBU và RRU có thể còn là các bộ phận khác nhau trong cùng tủ mạng.

Lưu ý rằng hệ thống truyền thông không dây được đề cập trong các phương án của sáng chế bao gồm nhưng không bị giới hạn ở hệ thống mạng thiết bị kết nối Internet băng hẹp (Narrow Band-Internet of Things, NB-IoT), Hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications, GSM), tốc độ dữ liệu nâng cao cho cải tiến GSM (Enhanced Data rate for GSM Evolution, EDGE), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), Hệ thống Đa truy nhập phân chia theo mã 2000 (Code Division Multiple Access 2000, CDMA 2000), Hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã đồng bộ - phân chia theo thời gian (Time Division-Synchronization Code Division Multiple Access, TD-SCDMA), hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), hệ thống NR, và hệ thống truyền thông di động tương lai.

Trạm gốc trong các phương án của sáng chế là thiết bị mà được thiết lập trong mạng truy nhập vô tuyến và có cấu trúc để cung cấp chức năng truyền thông không dây cho thiết bị đầu cuối. Trạm gốc có thể bao gồm trạm gốc macrô, trạm gốc micrô (cũng được gọi là tế bào nhỏ), trạm chuyển tiếp, điểm truy nhập, TRP và loại tương tự dưới các dạng khác nhau. Trong các hệ thống mà sử dụng các kỹ thuật truy nhập vô tuyến khác nhau, các tên gọi là thiết bị mà có chức năng trạm gốc có thể là khác nhau. Ví dụ, trong hệ thống LTE, thiết bị này được gọi là nút B cải tiến (evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB), và trong hệ thống thế hệ thứ ba (3rd Generation, 3G), thiết bị này được gọi là nút B (Node B, NB). Để dễ dàng mô tả, trong tất cả các phương án của sáng chế, tất cả thiết bị nêu trên mà cung cấp chức năng truyền thông không dây cho thiết bị đầu cuối được gọi chung là thiết bị mạng.

Thiết bị đầu cuối được sử dụng trong các phương án của sáng chế có thể bao gồm các thiết bị cầm tay, các thiết bị trong phương tiện giao thông, các thiết bị có thể đeo được, hoặc các thiết bị máy tính khác nhau mà có chức năng truyền

thông không dây, hoặc các thiết bị xử lý khác được kết nối tới môđem không dây. Thiết bị đầu cuối có thể cũng được gọi là trạm di động (mobile station, MS) hoặc thiết bị đầu cuối (terminal), và có thể còn bao gồm bộ thuê bao (subscriber unit), điện thoại tế bào (cellular phone), điện thoại thông minh (smartphone), thẻ dữ liệu không dây, máy tính hỗ trợ cá nhân số (personal digital assistant, PDA), máy tính bảng, môđem không dây (modem), thiết bị cầm tay (handset), máy tính xách tay (laptop computer), thiết bị đầu cuối truyền thông kiểu máy (machine type communication, MTC) terminal, và loại tương tự. Để dễ dàng mô tả, trong tất cả các phương án của sáng chế, các thiết bị được đề cập nêu trên được gọi chung là thiết bị đầu cuối.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới sơ đồ giản lược của trường hợp truyền đa điểm được phối hợp của ba trạm gốc được thể hiện trên FIG.1. TRP 1, TRP 2, và TRP 3 là ba trạm gốc truyền được phối hợp trong tập hợp phối hợp, và TRP 4 là trạm gốc gây nhiễu nằm ngoài tập hợp phối hợp. Đối với TRP trong tập hợp phối hợp, có ít nhất một trong số nhiễu gây bởi các TRP khác trong tập hợp phối hợp tới TRP và nhiễu gây bởi TRP nằm ngoài tập hợp phối hợp tới TRP. Ví dụ, đối với TRP 1, có bốn giả thiết đo lường nhiễu có thể. Giả thiết đo lường nhiễu thứ nhất là nhiễu từ TRP 2 trong tập hợp phối hợp và nhiễu từ TRP 4 nằm ngoài tập hợp phối hợp, giả thiết đo lường nhiễu thứ hai là nhiễu từ TRP 3 trong tập hợp phối hợp và nhiễu từ TRP 4 nằm ngoài tập hợp phối hợp, giả thiết đo lường nhiễu thứ ba là nhiễu từ TRP 2 và TRP 3 trong tập hợp phối hợp và nhiễu từ TRP 4 nằm ngoài tập hợp phối hợp, và giả thiết đo lường nhiễu thứ tư là nhiễu từ TRP 4 nằm ngoài tập hợp phối hợp. Đối với trường hợp trong đó có nhiều giả thiết đo lường nhiễu, thiết bị đầu cuối cần đo lường và phản hồi CSI trong một hoặc nhiều giả thiết đo lường nhiễu, sao cho phía mạng xác định phương pháp truyền được phối hợp của đa trạm gốc, cấu hình liên kết thích nghi tương ứng, và chính sách lập lịch.

Trong LTE, phía mạng cấu hình một xử lý CSI cho một giả thiết đo lường nhiễu. Khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, số lượng giả thiết đo

lượng nhiễu cũng được tăng lên. Do đó, số lượng xử lý CSI mà cần được cấu hình được tăng lên, và hệ thống không thể mở rộng được. Một xử lý CSI bao gồm một tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh không phải công suất 0 (NZP CSI-RS) được sử dụng cho việc đo lường kênh và một tài nguyên ZP CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường nhiễu. Khi số lượng giả thiết đo lường nhiễu được tăng lên, nhiều tài nguyên ZP CSI-RS hơn cần được cấu hình. Do đó, số lượng lớn tài nguyên truyền đường xuống bị chiếm giữ.

Về việc này, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh và thiết bị thực hiện phương pháp này, sao cho khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, hệ thống có thể được mở rộng, và có thể tránh được trường hợp trong đó các tài nguyên truyền đường xuống quá mức bị chiếm giữ.

Kỹ thuật vô tuyến mới (new radio, NR) của Dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) định nghĩa cấu trúc đo lường và báo cáo CSI mới, bao gồm thông tin cấu hình báo cáo CSI (CSI Reporting Setting), thông tin cấu hình tài nguyên (Resource Setting), và thông tin cấu hình đo lường (Measurement Setting). Đối với một thiết bị đầu cuối, một thiết lập đo lường được cấu hình, và thiết lập đo lường bao gồm ít nhất một thiết lập báo cáo CSI, ít nhất một thiết lập tài nguyên, và ít nhất một quan hệ kết hợp (Liên kết). Một liên kết chỉ báo kết hợp giữa một thiết lập báo cáo CSI và một thiết lập tài nguyên, và chỉ báo rằng thiết lập tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh hoặc đo lường nhiễu.

FIG.2 là sơ đồ ví dụ của phương pháp chỉ báo cấu hình đo lường dựa trên cấu trúc báo cáo và đo lường CSI. Thiết lập báo cáo CSI 0 được sử dụng như là ví dụ, và thiết lập báo cáo CSI 0 được kết nối tới thiết lập tài nguyên 0 và thiết lập tài nguyên 1 bằng cách sử dụng hai liên kết. Thiết lập tài nguyên 0 bao gồm K tài nguyên đo lường nhiễu-thông tin trạng thái kênh (channel state information-interference measurement, CSI-IM), được sử dụng cho việc đo lường nhiễu. Thiết lập tài nguyên 1 bao gồm một tài nguyên tín hiệu tham

chiều-thông tin trạng thái kênh (channel state information-reference signal, CSI-RS), được sử dụng cho việc đo lường kênh. Trong phương pháp này, 1 tài nguyên CSI-IM được lựa chọn từ K tài nguyên CSI-IM và được sử dụng như là giả thiết đo lường nhiễu. Khi CSI được tính toán, thông tin kênh được đo lường bằng cách sử dụng tài nguyên CSI-RS trong thiết lập tài nguyên 1 được sử dụng như là phần tín hiệu, và thông tin kênh được đo lường bằng cách sử dụng tài nguyên CSI-IM trong thiết lập tài nguyên 0 được sử dụng như là phần nhiễu. Nếu việc đo lường cần được thực hiện dựa trên các giả thiết đo lường nhiễu, phía mạng cần chỉ báo các giả thiết đo lường nhiễu, cần thực hiện việc chỉ báo nhiễu lần, và chỉ báo một vài tài nguyên CSI-IM mỗi lần. Do đó, số lượng lớn thông tin tiêu đề chỉ báo tồn tại.

FIG.3 là sơ đồ ví dụ của phương pháp báo cáo và đo lường hiện tại. Phía mạng cấu hình ba thiết lập tài nguyên. Thiết lập tài nguyên 0 tương ứng với việc đo lường kênh, thiết lập tài nguyên 1 tương ứng với việc đo lường nhiễu 1, và thiết lập tài nguyên 2 tương ứng với việc đo lường nhiễu 2. Trong FIG.3, có bốn giả thiết đo lường nhiễu (Giả thiết H1 đến H4). Thiết bị đầu cuối lựa chọn, theo tiêu chuẩn, báo cáo CSI tương ứng với một hoặc nhiều giả thiết đo lường nhiễu và thông tin chỉ báo của các giả thiết đo lường nhiễu tương ứng, và báo cáo báo cáo CSI và thông tin chỉ báo. Thông tin chỉ báo của giả thiết đo lường nhiễu bao gồm số thứ tự của một hoặc nhiều thiết lập tài nguyên. Ví dụ, để báo cáo các báo cáo CSI tương ứng với H1 và H3, các số thứ tự 1 và 2 của các thiết lập tài nguyên tương ứng với H1, và số thứ tự 2 của thiết lập tài nguyên tương ứng với H3 cần được báo cáo. Khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, số lượng thiết lập tài nguyên cũng được tăng lên, và số lượng giả thiết đo lường nhiễu và số lượng thiết lập tài nguyên được chứa trong mỗi giả thiết đo lường nhiễu cũng được tăng lên, dẫn đến việc tăng các thông tin tiêu đề báo cáo của thiết bị đầu cuối.

Về các nhược điểm mà khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, các thông tin tiêu đề chỉ báo được tạo ra khi phía mạng chỉ báo giả thiết đo

lượng nhiều được tăng lên và các thông tin tiêu đề báo cáo được tạo ra khi phía thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo được tăng lên, trong phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh và thiết bị thực hiện phương pháp này mà được đề xuất trong các phương án của sáng chế, phía mạng có thể chỉ dẫn phía thiết bị đầu cuối để thực hiện một cách chọn lọc việc đo lường và báo cáo, và việc đo lường và báo cáo được thực hiện dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS, nhờ đó làm giảm các thông tin tiêu đề chỉ báo và các thông tin tiêu đề báo cáo.

Phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây có viện dẫn tới FIG.4 đến FIG.9.

FIG.4 là sơ đồ truyền thông giản lược của phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh theo phương án của sáng chế. Phần mô tả được đưa ra từ khía cạnh của việc tương tác giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, và phương pháp này bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bước sau đây.

Bước S201: Thiết bị mạng cấu hình ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI.

Cụ thể, thiết bị mạng có thể cấu hình ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI (CSI Reporting Setting) và thông tin cấu hình tài nguyên (Resource Setting) tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI đối với bất kỳ thiết bị đầu cuối trong vùng phủ sóng của thiết bị mạng. Một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên. Thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI là một tập hợp, và tập hợp này bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với mỗi đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Cụ thể, thiết bị mạng có thể cấu hình ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên đối với mỗi trong số ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI theo cách thức được kết hợp, nói cách khác, mỗi đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên. Phương án

này của sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó có hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và trường hợp của ít nhất ba đoạn thông tin cấu hình tài nguyên có thể được thu nhận bằng cách tương tự.

Một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI được sử dụng cho việc đo lường nhiều, bao gồm tập hợp tài nguyên CSI-RS (CSI-RS Resource Set), và một cách cụ thể bao gồm ít nhất một tập hợp tài nguyên CSI-RS. Một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh, bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS, và một cách cụ thể bao gồm ít nhất một tài nguyên NZP CSI-RS. Một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một giả thiết đo lường nhiều, và tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên NZP CSI-RS và tài nguyên ZP CSI-RS. Ví dụ, một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với một giả thiết đo lường nhiều, và tập hợp tài nguyên CSI-RS #1 bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS B và tài nguyên ZP CSI-RS D. Trong trường hợp này, tập hợp tài nguyên CSI-RS #1 tương ứng với một giả thiết đo lường nhiều.

Ví dụ, thiết lập tài nguyên 0 và thiết lập tài nguyên 1 được cấu hình cho thiết lập báo cáo CSI 0 theo cách thức được kết hợp. Thiết lập tài nguyên 0 được sử dụng cho việc đo lường kênh và bao gồm ít nhất một tài nguyên NZP CSI-RS. Thiết lập tài nguyên 1 được sử dụng cho việc đo lường nhiều và bao gồm ít nhất một tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI, và một báo cáo CSI bao gồm kết quả đo lường kênh và kết quả đo lường nhiều. Khi thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh bao gồm một tài nguyên NZP CSI-RS, một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với một báo cáo CSI. Khi thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh bao gồm ít nhất hai tài nguyên NZP CSI-RS, một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất hai báo cáo CSI.

Một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều tương ứng với ít nhất một tập hợp tài nguyên CSI-RS, sao cho có thể được nhận biết bởi kỹ thuật tương tự rằng một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất một tập hợp tài nguyên CSI-RS, và có thể được nhận biết bởi kỹ thuật tương tự rằng ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất một tập hợp tài nguyên CSI-RS. Trong tất cả các phương án của sáng chế, giả thiết rằng số lượng của tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI là M , nói cách khác, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó M là số nguyên dương, $M \geq 1$, và giá trị cụ thể của M không bị giới hạn.

Thông tin cấu hình báo cáo CSI bao gồm thông tin cấu hình của báo cáo CSI. Thông tin cấu hình của báo cáo CSI có thể được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối báo cáo nội dung của báo cáo CSI. Nội dung của báo cáo CSI có thể bao gồm ít nhất một trong số các tham số như chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator, CQI), chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator, PMI), chỉ báo hạng (rank indication, RI), và chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu - thông tin trạng thái kênh (channel state information-reference signal resource indicator, CRI). Thông tin cấu hình của báo cáo CSI có thể còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo đặc tính miền thời gian, đặc tính miền tần số, và loại tương tự.

Thiết bị mạng có thể cấu hình thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, và một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp (Liên kết). Thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI là một tập hợp, và tập hợp này bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với mỗi đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Cụ thể, thiết bị mạng có thể cấu hình ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp đối với

mỗi đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh. Một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều. Phương án này của sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó có hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp, và trường hợp của ít nhất ba đoạn thông tin chỉ báo kết hợp có thể được thu nhận bằng kỹ thuật tương tự. Ví dụ, liên kết 1 và liên kết 2 được cấu hình cho thiết lập báo cáo CSI 0. Liên kết 1 chỉ báo rằng ký hiệu nhận dạng của thiết lập báo cáo CSI là 0 và ký hiệu nhận dạng của thiết lập tài nguyên là 0, và chỉ báo rằng thiết lập tài nguyên 0 được sử dụng cho việc đo lường kênh. Liên kết 2 chỉ báo rằng ký hiệu nhận dạng của thiết lập báo cáo CSI là 0 và ký hiệu nhận dạng của thiết lập tài nguyên là 1, và chỉ báo rằng thiết lập tài nguyên 1 được sử dụng cho việc đo lường nhiều.

Thiết bị mạng có thể cấu hình, trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Thiết bị mạng có thể cấu hình, trong báo hiệu RRC, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, và thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI.

Dựa trên sơ đồ giản lược của trường hợp được thể hiện trên FIG.1, có thể viện dẫn tới bảng ví dụ cấp phát tài nguyên CSI-RS mà được dựa trên FIG.1 và được thể hiện trên FIG.5, tài nguyên NZP CSI-RS (A) được cấp phát cho TRP 1, tài nguyên NZP CSI-RS (B) được cấp phát cho TRP 2, tài nguyên NZP CSI-RS (C) được cấp phát cho TRP 3, và tài nguyên ZP CSI-RS (D) được cấp phát cho

TRP 1, TRP 2, và TRP 3. Tài nguyên NZP CSI-RS có thể được sử dụng cho việc đo lường nhiễu, hoặc có thể được sử dụng cho việc đo lường kênh. Tài nguyên ZP CSI-RS (D) có thể được sử dụng cho việc đo lường nhiễu. Theo bảng ví dụ cấp phát tài nguyên CSI-RS được thể hiện trên FIG.5, bốn giả thiết đo lường nhiễu mà có thể tồn tại đối với TRP 1 có thể được biểu diễn như sau:

giả thiết đo lường nhiễu 1: tài nguyên NZP CSI-RS (B) + tài nguyên ZP CSI-RS (D);

giả thiết đo lường nhiễu 2: tài nguyên NZP CSI-RS (C) + tài nguyên ZP CSI-RS (D);

giả thiết đo lường nhiễu 3: tài nguyên NZP CSI-RS (B) + tài nguyên NZP CSI-RS (C) + tài nguyên ZP CSI-RS (D); và

giả thiết đo lường nhiễu 4: tài nguyên ZP CSI-RS (D).

Khi một giả thiết đo lường nhiễu tương ứng với một tập hợp tài nguyên CSI-RS, bốn giả thiết đo lường nhiễu có thể được biểu diễn là bốn tập hợp tài nguyên CSI-RS. Đối với bốn tập hợp tài nguyên CSI-RS, có thể viện dẫn tới sơ đồ ví dụ của tập hợp tài nguyên CSI-RS được thể hiện trên FIG.6, và bốn tập hợp tài nguyên CSI-RS có thể được biểu diễn như sau:

tập hợp tài nguyên CSI-RS #1, bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS (B) và tài nguyên ZP CSI-RS (D);

tập hợp tài nguyên CSI-RS #2, bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS (C) và tài nguyên ZP CSI-RS (D);

tập hợp tài nguyên CSI-RS #3, bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS (B), tài nguyên NZP CSI-RS (C), và tài nguyên ZP CSI-RS (D); và

tập hợp tài nguyên CSI-RS #4, bao gồm tài nguyên ZP CSI-RS (D).

Có thể thấy được từ bốn tập hợp tài nguyên CSI-RS rằng hai tập hợp tài nguyên CSI-RS có thể bao gồm cùng tài nguyên NZP CSI-RS, có thể bao gồm cùng tài nguyên ZP CSI-RS, hoặc có thể bao gồm cùng tài nguyên NZP CSI-RS và cùng tài nguyên ZP CSI-RS. Ngoài ra, có thể thấy được bởi kỹ thuật tương tự

rằng cùng tài nguyên CSI-RS có thể được chia sẻ trong số nhiều tập hợp tài nguyên CSI-RS, sao cho nhược điểm mà số lượng lớn tài nguyên truyền đường xuống bị chiếm giữ và các xử lý CSI không thể chia sẻ tài nguyên đo lường và kết quả đo lường trong LTE có thể được giải quyết, nhờ đó tiết kiệm các tài nguyên truyền đường xuống, và làm tăng mức độ chia sẻ tài nguyên đo lường và kết quả đo lường.

FIG.7 là sơ đồ ví dụ cấu hình theo phương án của sáng chế. Dựa trên sơ đồ giản lược của trường hợp được thể hiện trên FIG.1, thiết bị mạng cấu hình thiết lập báo cáo CSI 0, và cấu hình thiết lập tài nguyên 0, thiết lập tài nguyên 1, liên kết 1, và liên kết 2 đối với thiết lập báo cáo CSI 0 theo cách thức được kết hợp. Liên kết 1 chỉ báo kết hợp giữa thiết lập báo cáo CSI 0 và thiết lập tài nguyên 0, và chỉ báo rằng thiết lập tài nguyên 0 được sử dụng cho việc đo lường kênh. Liên kết 2 chỉ báo kết hợp giữa thiết lập báo cáo CSI 0 và thiết lập tài nguyên 1, và chỉ báo rằng thiết lập tài nguyên 1 được sử dụng cho việc đo lường nhiễu. Thiết lập tài nguyên 0 bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS (A), và thiết lập tài nguyên 1 bao gồm bốn tập hợp tài nguyên CSI-RS.

FIG.8 là sơ đồ ví dụ cấu hình khác theo phương án của sáng chế. Thiết bị mạng cấu hình thiết lập báo cáo CSI 0, và cấu hình thiết lập tài nguyên 0, thiết lập tài nguyên 1, liên kết 1, và liên kết 2 đối với thiết lập báo cáo CSI 0 theo cách thức được kết hợp. Liên kết 1 chỉ báo kết hợp giữa thiết lập báo cáo CSI 0 và thiết lập tài nguyên 0, và chỉ báo rằng thiết lập tài nguyên 0 được sử dụng cho việc đo lường kênh. Liên kết 2 chỉ báo kết hợp giữa thiết lập báo cáo CSI 0 và thiết lập tài nguyên 1, và chỉ báo rằng thiết lập tài nguyên 1 được sử dụng cho việc đo lường nhiễu. Thiết lập tài nguyên 0 bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS (A) và tài nguyên NZP CSI-RS (B), và thiết lập tài nguyên 1 bao gồm ba CSI-RS tập hợp tài nguyên sau đây:

tập hợp tài nguyên CSI-RS #1, bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS (C) và tài nguyên ZP CSI-RS (D);

tập hợp tài nguyên CSI-RS #2, bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS (A)

và tài nguyên ZP CSI-RS (D); và

tập hợp tài nguyên CSI-RS #3, bao gồm tài nguyên ZP CSI-RS (D).

Lưu ý rằng FIG.7 và FIG.8 được mô tả bằng cách sử dụng một thiết lập báo cáo CSI như là ví dụ, và trường hợp của ít nhất hai thiết lập báo cáo CSI có thể thu được bởi kỹ thuật tương tự dựa trên FIG.7 và FIG.8. FIG.7 sử dụng ví dụ trong đó thiết lập tài nguyên 0 bao gồm chỉ tài nguyên NZP CSI-RS (A), FIG.8 sử dụng ví dụ trong đó thiết lập tài nguyên 0 bao gồm chỉ hai tài nguyên NZP CSI-RS, và trường hợp trong đó thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh bao gồm ít nhất hai tài nguyên NZP CSI-RS có thể được thu nhận thông qua sự mở rộng dựa trên FIG.8.

Khi số lượng tài nguyên NZP CSI-RS được chứa trong thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh lớn hơn 1, thiết bị mạng có thể còn cấu hình quan hệ tương quan giữa tài nguyên NZP CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường kênh và tập hợp tài nguyên CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường nhiều. Ví dụ, trong FIG.8, thiết bị mạng cấu hình các quan hệ tương quan sau đây:

quan hệ tương quan 1 giữa tài nguyên NZP CSI-RS (A) và tập hợp tài nguyên CSI-RS #1;

quan hệ tương quan 2 giữa tài nguyên NZP CSI-RS (A) và tập hợp tài nguyên CSI-RS #3;

quan hệ tương quan 3 giữa tài nguyên NZP CSI-RS (B) và tập hợp tài nguyên CSI-RS #1;

quan hệ tương quan 4 giữa tài nguyên NZP CSI-RS (B) và tập hợp tài nguyên CSI-RS #2; và

quan hệ tương quan 5 giữa tài nguyên NZP CSI-RS (B) và tập hợp tài nguyên CSI-RS #3.

Các quan hệ tương quan 1 đến 5 được sử dụng để chỉ báo các quan hệ tương quan giữa thông tin cấu hình tài nguyên 0 được sử dụng cho việc đo

lượng kênh và thông tin cấu hình tài nguyên 1 được sử dụng cho việc đo lường nhiều trong FIG.8. Nếu cũng có quan hệ tương quan giữa thông tin cấu hình tài nguyên 0 và thông tin cấu hình tài nguyên 2 mà được sử dụng cho việc đo lường nhiều, năm quan hệ tương quan có thể được gọi là quan hệ tương quan thứ nhất, và quan hệ tương quan giữa tài nguyên NZP CSI-RS trong thông tin cấu hình tài nguyên 0 và tập hợp tài nguyên CSI-RS trong thông tin cấu hình tài nguyên 2 được gọi là quan hệ tương quan thứ hai.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể cấu hình, trong báo hiệu RRC, quan hệ tương quan giữa tài nguyên NZP CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường kênh và tập hợp tài nguyên CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường nhiều. Báo hiệu RRC có thể giống hoặc khác với báo hiệu RRC để cấu hình ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng cấu hình, trong báo hiệu động, quan hệ tương quan giữa tài nguyên NZP CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường kênh và tập hợp tài nguyên CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường nhiều. Báo hiệu động có thể là phần tử điều khiển - điều khiển truy nhập môi trường (Media Access Control-Control Element, MAC-CE) hoặc báo hiệu lớp 2 khác. Báo hiệu động có thể còn là thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) khác.

Bằng cách sử dụng cấu hình nêu trên, khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, số lượng giả thiết đo lường nhiều cũng được tăng lên. Trong trường hợp này, thiết bị mạng chỉ cần tăng số lượng tập hợp tài nguyên CSI-RS, và không cần tăng số lượng thiết lập báo cáo CSI hoặc thiết lập tài nguyên, sao cho hệ thống có thể được mở rộng.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể còn cấu hình, trong ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, rằng thiết bị đầu cuối có thực hiện việc báo cáo theo chu kỳ hay không. Ví dụ, thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo theo chu kỳ, cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện

việc báo cáo không theo chu kỳ, hoặc cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo bán ổn định (semi-persistent).

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể còn cấu hình, trong thông tin cấu hình tài nguyên, rằng tài nguyên CSI-RS được gửi theo chu kỳ, hoặc tài nguyên CSI-RS được gửi không theo chu kỳ, hoặc tài nguyên CSI-RS được gửi một cách bán ổn định. Tài nguyên CSI-RS có thể là tài nguyên NZP CSI-RS hoặc tài nguyên ZP CSI-RS.

Bước S202: Thiết bị mạng gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, sau khi gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI.

Một cách tùy chọn, sau khi gửi thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng một cách đồng thời gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, và thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối.

Thiết bị mạng có thể gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. Thiết bị mạng có thể gửi thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu RRC.

Nếu thiết bị mạng cấu hình quan hệ tương quan giữa tài nguyên NZP

CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường kênh và tập hợp tài nguyên CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường nhiễu, thiết bị mạng còn gửi quan hệ tương quan giữa tài nguyên NZP CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường kênh và tập hợp tài nguyên CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường nhiễu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể gửi quan hệ tương quan bằng cách sử dụng báo hiệu RRC hoặc báo hiệu động.

Bước S203: Thiết bị đầu cuối thu ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI mà được gửi bởi thiết bị mạng.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể thu, bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, và có thể cũng thu, bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Khi thu thông tin cấu hình, thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ thông tin cấu hình.

Nếu thiết bị mạng gửi quan hệ tương quan giữa tài nguyên NZP CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường kênh và tập hợp tài nguyên CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường nhiễu, thiết bị đầu cuối còn thu quan hệ tương quan giữa tài nguyên NZP CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường kênh và tập hợp tài nguyên CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường nhiễu.

Bước S204: Thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường kênh. Ví dụ, trong FIG.7, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đo lường dựa trên tài nguyên NZP CSI-RS (A), để thu nhận kết quả đo lường kênh. Kết quả đo lường kênh có thể được sử dụng để tính toán ít nhất một trong các tham số như CQI, RI, PMI, và CRI.

Thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường nhiều.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đo lường dựa trên M tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS được cấu hình bởi thiết bị mạng.

Ví dụ, trong FIG.7, thiết lập tài nguyên 0 tương ứng với thiết lập báo cáo CSI 0 bao gồm một tài nguyên NZP CSI-RS (A) được sử dụng cho việc đo lường kênh, thiết lập tài nguyên 1 bao gồm bốn tập hợp tài nguyên CSI-RS, và mỗi tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số một tài nguyên ZP CSI-RS (D) được sử dụng cho việc đo lường nhiễu và hai tài nguyên NZP CSI-RS (B, C) được sử dụng cho việc đo lường nhiễu. Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đo lường dựa trên tài nguyên NZP CSI-RS (A) được sử dụng cho việc đo lường kênh và bốn tập hợp tài nguyên CSI-RS, để thu nhận bốn báo cáo CSI. Cụ thể, thiết bị đầu cuối thu nhận một báo cáo CSI bằng cách thực hiện việc đo lường dựa trên một tài nguyên NZP CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường kênh và một tập hợp tài nguyên CSI-RS được sử dụng cho việc đo lường nhiễu.

Theo ví dụ khác, trong FIG.8, thiết lập tài nguyên 0 tương ứng với thiết lập báo cáo CSI 0 bao gồm hai tài nguyên NZP CSI-RS (A, B) được sử dụng cho việc đo lường kênh, thiết lập tài nguyên 1 bao gồm ba tập hợp tài nguyên CSI-RS, và mỗi tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số một tài nguyên ZP CSI-RS (D) được sử dụng cho việc đo lường nhiễu và hai tài nguyên NZP CSI-RS (A, C) được sử dụng cho việc đo lường nhiễu. Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đo lường dựa trên tài nguyên NZP CSI-RS (A) được sử dụng cho việc đo lường kênh, tập hợp tài nguyên CSI-RS #1, và tập hợp tài nguyên CSI-RS #3, để thu nhận hai báo cáo CSI; và có thể thực hiện việc đo lường dựa

trên tài nguyên NZP CSI-RS (B) được sử dụng cho việc đo lường kênh và ba tập hợp tài nguyên CSI-RS, để thu nhận ba báo cáo CSI. Cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận hai báo cáo CSI bằng cách thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #1, có thể thu nhận một báo cáo CSI bằng cách thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #2, và có thể thu nhận hai báo cáo CSI bằng cách thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #3.

Có thể được hiểu rằng cách thức có thể được thực hiện có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo theo chu kỳ, hoặc có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo không theo chu kỳ, hoặc có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo một cách bán ổn định.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đo lường dựa trên N trong số M tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. N tập hợp tài nguyên CSI-RS có thể được chỉ báo bởi thiết bị mạng, N là số nguyên dương, và $1 \leq N \leq M$.

Có thể được hiểu rằng cách thức có thể được thực hiện có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo không theo chu kỳ, hoặc có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo theo chu kỳ, hoặc có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo một cách bán ổn định.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đo lường dựa trên N trong số M tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Ký hiệu nhận dạng của mỗi N tập hợp tài nguyên CSI-RS có thể được chỉ báo bởi thiết bị mạng, N là số nguyên dương, và $1 \leq N \leq M$.

Có thể được hiểu rằng cách thức có thể được thực hiện có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo không theo chu kỳ, hoặc có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo một cách bán ổn định.

Cụ thể, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường tới thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS, cụ thể, đo lường nhiều của N tập hợp tài nguyên CSI-RS. Khi thu thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường có thể còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của mỗi trong số N tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Một cách tùy chọn, khi số lượng tài nguyên NZP CSI-RS được chứa trong thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh lớn hơn 1, thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường có thể còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tài nguyên NZP CSI-RS tương ứng với mỗi trong số N tập hợp tài nguyên CSI-RS, ví dụ, chỉ báo tập hợp tài nguyên CSI-RS #2 và tài nguyên NZP CSI-RS (A) tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS #2.

Một cách tùy chọn, khi số lượng tài nguyên NZP CSI-RS được chứa trong thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh lớn hơn 1, thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường chỉ báo ký hiệu nhận dạng của quan hệ tương quan, ví dụ, chỉ báo quan hệ tương quan 1, cụ thể, chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên tài nguyên NZP CSI-RS (A) và tập hợp tài nguyên CSI-RS #1. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên tài nguyên NZP CSI-RS (A), tài nguyên NZP CSI-RS (C), và tài nguyên ZP CSI-RS (D).

Thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường có thể được gửi bằng cách sử dụng báo hiệu động, và báo hiệu động có thể là phần tử điều khiển - điều khiển truy

nhập môi trường (Media Access Control-Control Element, MAC-CE) hoặc báo hiệu lớp 2 khác.. Báo hiệu động có thể còn là thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) khác.

Khi số lượng tài nguyên NZP CSI-RS được chứa trong thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh bằng 1, thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường có thể chỉ báo, trong hai cách thức sau đây, ít nhất một trong số ký hiệu nhận dạng của mỗi trong số N tập hợp tài nguyên CSI-RS và N tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Cách thức 1: N tập hợp tài nguyên CSI-RS có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng S-bit sơ đồ bit (bit-map). Khi bit cụ thể trong S bit được thiết lập, thiết bị đầu cuối được chỉ dẫn để thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với bit này. Số lượng bit mà được thiết lập trong S bit là giá trị của N. Dựa trên FIG.7, S biểu diễn số lượng tập hợp tài nguyên CSI-RS được chứa trong thiết lập tài nguyên 1, và N tập hợp tài nguyên CSI-RS được chỉ báo bằng cách sử dụng bốn bit. Ví dụ, "0001" chỉ báo rằng $N = 1$, và điều này chỉ báo rằng thiết bị mạng lựa chọn kích hoạt tập hợp tài nguyên CSI-RS #1, để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #1. Theo ví dụ khác, "1010" chỉ báo rằng $N = 2$, và thiết bị mạng lựa chọn để kích hoạt tập hợp tài nguyên CSI-RS #4 và tập hợp tài nguyên CSI-RS #2, để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #4 và tập hợp tài nguyên CSI-RS #2.

Cách thức 2: N tập hợp tài nguyên CSI-RS có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng $N \times \lceil \log_2^S \rceil$ bit. Dựa trên FIG.7, N ký hiệu số lượng tập hợp tài nguyên CSI-RS được yêu cầu cho việc đo lường nhiều, S ký hiệu số lượng tập hợp tài nguyên CSI-RS được chứa trong thiết lập tài nguyên 1, và $\lceil \cdot \rceil$ ký hiệu việc tính toán số nguyên nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng kết quả. $\lceil \log_2^S \rceil$ bit được sử dụng để chỉ báo số thứ tự của một trong số S tài nguyên CSI-RS, như được thể hiện trong Bảng sau đây:

Số thứ tự của tập hợp tài nguyên CSI-RS	Chỉ báo 2-bit
1	00
2	01
3	10
4	11

Ví dụ, hai bit chỉ báo rằng $N = 1$, hai bit được sử dụng để chỉ báo một tập hợp tài nguyên CSI-RS, và "11" chỉ báo rằng thiết bị mạng lựa chọn để kích hoạt tập hợp tài nguyên CSI-RS #4, để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #4. Theo ví dụ khác, bốn bit chỉ báo rằng $N = 2$, bốn bit được sử dụng để chỉ báo hai tập hợp CSI-RS, và "1101" chỉ báo rằng thiết bị mạng lựa chọn để kích hoạt tập hợp tài nguyên CSI-RS #4 và tập hợp tài nguyên CSI-RS #2, để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #4 và tập hợp tài nguyên CSI-RS #2.

Ngoài hai cách thức nêu trên, thiết bị mạng có thể còn thực hiện việc chỉ báo theo cách thức chỉ báo khác, và cách thức chỉ báo được sử dụng cụ thể không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. Cách thức chỉ báo được sử dụng bởi thiết bị mạng có thể được thông báo tới thiết bị đầu cuối trước, sao cho tập hợp tài nguyên CSI-RS được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối cho việc đo lường là tương tự như tập hợp tài nguyên CSI-RS được chỉ báo bởi thiết bị mạng.

Thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện một cách chọn lọc việc đo lường và thực hiện việc đo lường nhiều dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS, sao cho khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, các thông tin tiêu đề chỉ báo tài nguyên đo lường có thể được giảm xuống.

Bước S205: Thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng. Kết quả đo lường CSI bao gồm báo cáo CSI, và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI.

Theo cách thức có thể được thực hiện, kết quả đo lường CSI bao gồm M' báo cáo CSI. Cụ thể, M' báo cáo CSI được báo cáo cho M tập hợp tài nguyên CSI-RS, tức là, ít nhất một báo cáo CSI tương ứng với mỗi trong số tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS được báo cáo. Kết quả đo lường CSI có thể còn bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số M' báo cáo CSI. Trong cách thức có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên M tập hợp tài nguyên CSI-RS một cách mặc định, và báo cáo tất cả các báo cáo CSI một cách mặc định. M' là số nguyên dương, và $M \leq M'$. Khi một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với một báo cáo CSI, $M = M'$.

Có thể được hiểu rằng cách thức có thể được thực hiện có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo theo chu kỳ, hoặc có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo không theo chu kỳ, hoặc có thể tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị mạng cấu hình rằng thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo một cách bán ổn định.

Theo cách thức có thể được thực hiện, thiết bị mạng chỉ dẫn, bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo báo cáo, thiết bị đầu cuối để báo cáo số lượng báo cáo CSI cụ thể, chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo các báo cáo CSI tương ứng với các tập hợp tài nguyên CSI-RS cụ thể, hoặc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo các báo cáo CSI tương ứng với các quan hệ tương quan cụ thể. Thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo.

Thông tin chỉ báo báo cáo có thể được gửi bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, có thể được cấu hình trong thông tin cấu hình báo cáo CSI, hoặc có thể được cấu hình trong báo hiệu RRC khác ngoài thông tin cấu hình báo cáo CSI. Thông tin chỉ báo báo cáo có thể còn được gửi bằng cách sử dụng báo hiệu động, và báo hiệu động có thể là báo hiệu MAC-CE hoặc báo hiệu lớp 2 khác. Ngoài ra, báo hiệu động có thể là DCI.

Một cách tùy chọn, sau khi thực hiện việc đo lường dựa trên M tập hợp tài nguyên CSI-RS, thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo. Thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo K báo cáo CSI, và K báo cáo CSI là K trong số M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó K là số nguyên dương, và $1 \leq K \leq M'$. Trong trường hợp này, kết quả đo lường CSI bao gồm K báo cáo CSI.

K báo cáo CSI có thể là K báo cáo CSI đầu tiên mà nằm trong M' báo cáo CSI và được sắp xếp theo thứ tự cụ thể, ví dụ, K báo cáo CSI đầu tiên theo thứ tự của các mức ưu tiên, hoặc K báo cáo CSI đầu tiên theo thứ tự của các giá trị tham số.

Khi $K = M'$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS. Khi $K = 1$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo một trong số M' báo cáo CSI, và thiết bị đầu cuối có thể báo cáo một báo cáo CSI tối ưu trong M' báo cáo CSI. Báo cáo CSI tối ưu có thể là báo cáo CSI mà tham số cụ thể của nó có giá trị lớn nhất, ví dụ, CQI có giá trị lớn nhất. Khi $K = M = 1$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên một tập hợp tài nguyên CSI-RS và phản hồi một báo cáo CSI, và thiết bị đầu cuối báo cáo một trong số ít nhất một báo cáo CSI thu được thông qua việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS. Cụ thể, khi $M' = M = 1$, thiết bị mạng có thể không cấu hình thông tin chỉ báo báo cáo, và sau khi thực hiện việc đo lường dựa trên một tập hợp tài nguyên CSI-RS được chỉ báo, thiết bị đầu cuối báo cáo báo cáo CSI tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS. Cụ thể, khi $M = 1$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo một hoặc nhiều ít nhất một báo cáo CSI thu được thông qua việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Thông tin chỉ báo báo cáo có thể còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI. Trong trường hợp này, kết quả đo lường CSI có thể còn bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K

báo cáo CSI, sao cho thiết bị mạng thiết lập quan hệ tương quan giữa báo cáo CSI và tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Khi số lượng tài nguyên NZP CSI-RS được chứa trong thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh lớn hơn 1, thông tin chỉ báo báo cáo có thể còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của quan hệ tương quan tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo báo cáo tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu động, và sau khi thực hiện việc đo lường dựa trên M tập hợp tài nguyên CSI-RS, thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo. Thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo K báo cáo CSI, và K báo cáo CSI là K trong số M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó K là số nguyên dương, và $1 \leq K \leq M'$. Trong trường hợp này, kết quả đo lường CSI bao gồm K báo cáo CSI.

K báo cáo CSI có thể là K báo cáo CSI đầu tiên mà nằm trong M' báo cáo CSI và được sắp xếp theo thứ tự cụ thể, ví dụ, K báo cáo CSI đầu tiên theo thứ tự của các mức ưu tiên, hoặc K báo cáo CSI đầu tiên theo thứ tự của các giá trị tham số.

Khi $K = M'$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS. Khi $K = 1$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo một trong số M' báo cáo CSI, và thiết bị đầu cuối có thể báo cáo một báo cáo CSI tối ưu trong M' báo cáo CSI. Báo cáo CSI tối ưu có thể là báo cáo CSI mà tham số cụ thể của nó có giá trị lớn nhất, ví dụ, CQI có giá trị lớn nhất. Khi $K = M = 1$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên một tập hợp tài nguyên CSI-RS và phản hồi một báo cáo CSI, và thiết bị đầu cuối báo cáo một trong số ít nhất một báo cáo CSI thu được thông qua việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS. Cụ thể, khi $M' = M = 1$, sau khi thực hiện việc đo lường dựa trên một tập hợp tài nguyên CSI-RS được chỉ báo, thiết bị đầu cuối báo cáo báo cáo CSI tương ứng

với tập hợp tài nguyên CSI-RS. Cụ thể, khi $M = 1$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo một hoặc nhiều ít nhất một báo cáo CSI thu được thông qua việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Thông tin chỉ báo báo cáo có thể còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI, nói cách khác, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo các báo cáo CSI tương ứng với các tập hợp tài nguyên CSI-RS cụ thể.

Thông tin chỉ báo báo cáo có thể còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI. Trong trường hợp này, kết quả đo lường CSI có thể còn bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI, sao cho thiết bị mạng thiết lập quan hệ tương quan giữa báo cáo CSI và tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Khi số lượng tài nguyên NZP CSI-RS được chứa trong thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh lớn hơn 1, thông tin chỉ báo báo cáo có thể còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của quan hệ tương quan tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI.

Khi số lượng tài nguyên NZP CSI-RS được chứa trong thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh lớn hơn 1, thông tin chỉ báo báo cáo có thể còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của quan hệ tương quan tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo báo cáo tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu động, và sau khi thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS, thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo. Thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo L báo cáo CSI, và L báo cáo CSI là L trong số N' báo cáo CSI tương ứng với N tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó L và N' là các số nguyên dương, $1 \leq L \leq N'$, và $N \leq N'$. Trong trường hợp này, kết quả đo lường CSI bao gồm L báo cáo CSI.

L báo cáo CSI có thể là L báo cáo CSI đầu tiên mà nằm trong N' báo cáo CSI và được sắp xếp theo thứ tự cụ thể, ví dụ, L báo cáo CSI đầu tiên theo thứ tự của các mức ưu tiên, hoặc L báo cáo CSI đầu tiên theo thứ tự của các giá trị tham số.

Khi $L = N'$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo tất cả các báo cáo CSI tương ứng với N tập hợp tài nguyên CSI-RS. Khi $L = 1$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo một trong số N' báo cáo CSI, và thiết bị đầu cuối có thể báo cáo một báo cáo CSI tối ưu trong N' báo cáo CSI. Báo cáo CSI tối ưu có thể là báo cáo CSI mà tham số cụ thể của nó có giá trị lớn nhất, ví dụ, CQI có giá trị lớn nhất. Khi $L = N = 1$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên một tập hợp tài nguyên CSI-RS và phản hồi một báo cáo CSI, và thiết bị đầu cuối báo cáo một trong số ít nhất một báo cáo CSI thu được thông qua việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS. Cụ thể, khi $N' = N = 1$, sau khi thực hiện việc đo lường dựa trên một tập hợp tài nguyên CSI-RS được chỉ báo, thiết bị đầu cuối báo cáo báo cáo CSI tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS. Cụ thể, khi $N = 1$, thiết bị mạng chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo một hoặc nhiều ít nhất một báo cáo CSI thu được thông qua việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS được chỉ báo.

Thông tin chỉ báo báo cáo có thể còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI. Trong trường hợp này, kết quả đo lường CSI có thể còn bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI, sao cho thiết bị mạng thiết lập quan hệ tương quan giữa báo cáo CSI và tập hợp tài nguyên CSI-RS.

Khi số lượng tài nguyên NZP CSI-RS được chứa trong thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh lớn hơn 1, thông tin chỉ báo báo cáo có thể còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của quan hệ tương quan tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI.

Đối với một vài cách thức tùy chọn nêu trên, khi thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo một báo cáo CSI, việc chỉ báo có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo báo cáo bằng cách sử dụng $\lceil \log_2^N \rceil$ bit. Dựa trên FIG.7, ví dụ trong đó $N = 4$ được sử dụng, và hai bit có thể được sử dụng để chỉ báo. Ví dụ, "00" chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo a báo cáo CSI thứ nhất tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS #1, "01" chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo báo cáo CSI thứ hai tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS #2, "10" chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo báo cáo CSI thứ ba tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS #3, và "11" chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo báo cáo CSI thứ tư tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS #4.

Khi số lượng tài nguyên NZP CSI-RS được chứa trong thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh bằng 1, thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS theo hai cách thức sau đây:

Cách thức 1: Thiết bị đầu cuối chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS bằng cách sử dụng N-bit sơ đồ bit. Dựa trên FIG.7, giả thiết rằng TRP 1 chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #1 đến tập hợp tài nguyên CSI-RS #4, tức là, $N = 4$, và TRP 1 còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo một báo cáo CSI, tức là, $L = 1$. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối báo cáo một báo cáo CSI, và thiết lập bit của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với báo cáo CSI trong 4-bit sơ đồ bit. Ví dụ, báo cáo CSI được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS #3. Trong trường hợp này, khi báo cáo báo cáo CSI, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo 4-bit sơ đồ bit "0100", để chỉ báo rằng số thứ tự của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với báo cáo CSI là 3.

Dựa trên FIG.7, giả thiết rằng TRP 1 chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường nhiều dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #1 đến tập hợp tài nguyên CSI-RS #4, tức là, $N = 4$, và TRP 1 còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo hai báo cáo CSI, tức là, $L = 2$. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối báo

cáo hai báo cáo CSI, và thiết lập các bit của các tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với hai báo cáo CSI trong 4-bit sơ đồ bit. Ví dụ, hai báo cáo CSI được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS #1 và tập hợp tài nguyên CSI-RS #3. Trong trường hợp này, khi báo cáo hai báo cáo CSI, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo 4-bit sơ đồ bit "0101", để chỉ báo rằng các số thứ tự của các tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với hai báo cáo CSI lần lượt là 1 và 3.

Cách thức 2: Thiết bị đầu cuối chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS bằng cách sử dụng $L \times \lceil \log_2^N \rceil$ bit. Dựa trên FIG.7, giả thiết rằng TRP 1 chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường nhiễu dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #1 đến tập hợp tài nguyên CSI-RS #4, tức là, $N = 4$, và TRP 1 còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo một báo cáo CSI, tức là, $L = 1$. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối báo cáo một báo cáo CSI, và chỉ báo, bằng cách sử dụng hai bit, ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với báo cáo CSI. Ví dụ, báo cáo CSI được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS #3. Trong trường hợp này, khi báo cáo báo cáo CSI, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo hai bit "10" (viện dẫn tới Bảng trong bước S204), để chỉ báo rằng số thứ tự của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với báo cáo CSI là 3.

Dựa trên FIG.7, giả thiết rằng TRP 1 chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường nhiễu dựa trên tập hợp tài nguyên CSI-RS #1 đến tập hợp tài nguyên CSI-RS #4, tức là, $N = 4$, và TRP 1 còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo hai báo cáo CSI, tức là, $L = 2$. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối báo cáo hai báo cáo CSI, và chỉ báo, bằng cách sử dụng bốn bit, các ký hiệu nhận dạng của các tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với hai báo cáo CSI. Ví dụ, hai báo cáo CSI được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS #1 và tập hợp tài nguyên CSI-RS #3. Trong trường hợp này, khi báo cáo hai báo cáo CSI, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo bốn bit "0010", để chỉ

báo rằng các số thứ tự của các tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với hai báo cáo CSI lần lượt là 1 và 3.

Ngoài hai cách thức nêu trên, thiết bị đầu cuối có thể còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS theo cách thức khác, và cách thức được sử dụng cụ thể không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối thực hiện việc báo cáo đối với tập hợp tài nguyên CSI-RS, và thực hiện việc báo cáo dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo, sao cho khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, các thông tin tiêu đề báo cáo có thể được giảm xuống.

Bước S206: Thiết bị mạng thu kết quả đo lường CSI được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Cụ thể, thiết bị mạng thu kết quả đo lường CSI được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và có thể xác định phương pháp truyền được phối hợp của đa trạm gốc, cấu hình liên kết thích nghi tương ứng, và chính sách lập lịch dựa trên kết quả đo lường CSI.

Trong phương án được thể hiện trên FIG.4, thiết bị mạng cấu hình và gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Do đó, khi số lượng trạm gốc được phối hợp được tăng lên, chỉ số lượng tập hợp tài nguyên CSI-RS được cấu hình cần được tăng lên, và cả số lượng thông tin cấu hình báo cáo CSI hoặc số lượng thông tin cấu hình tài nguyên không được tăng lên, sao cho hệ thống có thể được mở rộng. Ngoài ra, tài nguyên CSI-RS giống nhau có thể được chia sẻ trong số nhiều tập hợp tài nguyên CSI-RS, sao cho các tài nguyên truyền đường xuống có thể được tiết kiệm, và mức độ chia sẻ tài nguyên đo lường và kết quả đo lường có thể được tăng lên.

FIG.9 là sơ đồ truyền thông giản lược của phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh khác theo phương án của sáng chế. Phần mô tả được đưa ra từ

khía cạnh của việc tương tác giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, và phương pháp này bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bước sau đây.

Bước S301: Thiết bị mạng cấu hình thông tin cấu hình đo lường CSI, trong đó thông tin cấu hình đo lường CSI bao gồm ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, và thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI.

Cụ thể, thiết bị mạng cấu hình thông tin cấu hình đo lường CSI (CSI Measurement Setting), và thông tin cấu hình đo lường CSI bao gồm ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, và thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên. Một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp. Đối với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, và thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, có thể viện dẫn tới phần mô tả của thông tin trong bước S201 trong phương án được thể hiện trên FIG.4, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

FIG.10 là Bảng ví dụ cấu hình dựa trên FIG.1 theo phương án của sáng chế. Bảng ví dụ được thể hiện trên FIG.10 có thể tương ứng với sơ đồ ví dụ được thể hiện trên FIG.7, và khác biệt nằm ở chỗ trong Bảng ví dụ được thể hiện trên FIG.10, thiết lập báo cáo CSI, thiết lập tài nguyên, và liên kết được chứa trong thiết lập đo lường CSI.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng chỉ dẫn, bằng cách sử dụng báo hiệu động, thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên một hoặc nhiều thiết lập tài nguyên CSI. Báo hiệu động có thể bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường. Đối với phần mô tả của thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường, có thể

viện dẫn tới phần mô tả của thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường trong phương án được thể hiện trên FIG.4, và các chi tiết không được mô tả ở đây lần nữa.

Bước S302: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình đo lường CSI tới thiết bị đầu cuối.

Bước S303: Thiết bị đầu cuối thu thông tin cấu hình đo lường CSI được gửi bởi thiết bị mạng.

Bước S304: Thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình đo lường CSI.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường kênh, và thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường nhiễu. Một cách chi tiết, có thể viện dẫn tới phần mô tả chi tiết của bước S204 trong phương án được thể hiện trên FIG.4, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước S305: Thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng.

Bước S306: Thiết bị mạng thu kết quả đo lường CSI được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Đối với các xử lý thực hiện cụ thể bước S305 và bước S306, có thể viện dẫn tới phần mô tả chi tiết của bước S205 và bước S206 trong phương án được thể hiện trên FIG.4, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong phương án được thể hiện trên FIG.9, thiết bị mạng cấu hình thông tin cấu hình đo lường CSI, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình đo lường CSI, để đạt được cùng hiệu quả có lợi như phương án được thể hiện trên FIG.4.

Phần nêu trên mô tả chi tiết phương pháp trong các phương án của sáng chế, và phần sau đây mô tả thiết bị được đề xuất trong các phương án của sáng chế.

FIG.11 là sơ đồ giản lược về cấu trúc logic của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế. Thiết bị mạng 301 có thể bao gồm bộ xử lý 3011 và bộ gửi 3012.

Bộ xử lý 3011 có cấu trúc để cấu hình ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều và bao gồm tập hợp tài nguyên CSI-RS, một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh và bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS, và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI.

Bộ gửi 3012 có cấu trúc để gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối.

Bộ gửi 3012 còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường tới thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS, N tập hợp tài nguyên CSI-RS là N trong số M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M và N là các số nguyên dương, và $1 \leq N \leq M$.

Bộ gửi 3012 còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo báo cáo tới thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo L báo cáo CSI, và L báo cáo CSI là L trong số N' báo cáo CSI tương ứng với N tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó L và N' là các số nguyên dương, $1 \leq L \leq N'$, và $N \leq N'$.

Bộ gửi 3012 còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo báo cáo tới thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo K báo

cáo CSI, K báo cáo CSI là K trong số M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M, M', và K là các số nguyên dương, $1 \leq K \leq M'$, và $M \leq M'$.

Bộ xử lý 3011 còn có cấu trúc để cấu hình thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI. Một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp. Một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh. Một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu.

Bộ gửi 3012 còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối.

Lưu ý rằng bộ xử lý 3011 có cấu trúc để thực hiện bước S201 trong phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và bộ gửi 3012 có cấu trúc để thực hiện bước S202 trong phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4. Thiết bị mạng 302 có thể còn bao gồm bộ thu 3013, không được thể hiện trên FIG.11. Bộ thu 3013 có cấu trúc để thực hiện bước S206 trong phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4.

Khi bộ xử lý 3011 là bộ xử lý, và bộ gửi 3012 và bộ thu 3013 là bộ thu phát, sơ đồ giản lược của cấu trúc vật lý của thiết bị mạng có thể được thể hiện trên FIG.12. Thiết bị mạng 302 được thể hiện trên FIG.12 bao gồm bộ xử lý 3021, bộ thu phát 3022, và bộ nhớ 3023. Bộ xử lý 3021, bộ nhớ 3023, và bộ thu phát 3022 được kết nối với nhau bằng cách sử dụng kênh truyền.

Bộ nhớ 3023 bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory,

ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa được (erasable programmable read only memory, EPROM), hoặc bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (compact disc read-only memory, CD-ROM). Bộ nhớ 3023 có cấu trúc để lưu trữ lệnh liên quan và dữ liệu liên quan.

Bộ thu phát 3022 có thể là môđun truyền thông hoặc mạch thu phát, có cấu trúc để thực hiện việc truyền thông tin như dữ liệu và báo hiệu giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Trong ứng dụng trong phương án này của sáng chế, bộ thu phát 3022 có cấu trúc để: gửi thông tin cấu hình, và thu kết quả đo lường CSI, và có cấu trúc cụ thể để thực hiện bước S202 và bước S206 trong phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4.

Bộ xử lý 3021 có thể là bộ điều khiển, bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC), mảng cổng khả trình dạng trường (field-programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic khả trình khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc bất kỳ kết hợp của chúng. Bộ điều khiển/bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, môđun, và mạch ví dụ khác nhau được mô tả có viện dẫn tới nội dung được bộc lộ trong phương án này của sáng chế. Ngoài ra, bộ xử lý 3021 có thể là sự kết hợp để thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, sự kết hợp bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc kết hợp của DSP và bộ vi xử lý. Trong ứng dụng trong phương án này của sáng chế, bộ xử lý 3021 có cấu trúc để cấu hình thông tin cấu hình báo cáo CSI, thông tin cấu hình tài nguyên, thông tin chỉ báo kết hợp, và loại tương tự, và có cấu trúc cụ thể để thực hiện bước S201 trong phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4.

FIG.13 là sơ đồ giản lược về cấu trúc vật lý của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 401 có thể bao gồm bộ xử lý 4011 và bộ gửi 4012.

Bộ xử lý 4011 có cấu trúc để thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI.

Một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu- thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), và một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh và bao gồm tài nguyên NZP CSI-RS.

Bộ gửi 4012 có cấu trúc để gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng. Kết quả đo lường CSI bao gồm báo cáo CSI, và một tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI.

Bộ xử lý 4011 có cấu trúc cụ thể để thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường kênh, và thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường nhiễu.

Bộ xử lý 4011 có cấu trúc cụ thể để thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường được gửi bởi thiết bị mạng. Thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS, N tập hợp tài nguyên CSI-RS là N trong số M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M và N là các số nguyên dương, và $1 \leq N \leq M$.

Bộ gửi 4012 có cấu trúc cụ thể để gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo được gửi bởi thiết bị mạng. Kết quả đo lường CSI bao gồm L báo cáo CSI, và L báo cáo CSI là L trong số N' báo cáo CSI tương ứng với N tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó L và N' là các số nguyên dương, $1 \leq L \leq N'$, và $N \leq N'$.

Bộ gửi 4012 có cấu trúc cụ thể để gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo. Kết quả đo lường CSI bao gồm K báo

cáo CSI, K báo cáo CSI là K trong số M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M, M' , và K là các số nguyên dương, $1 \leq K \leq M'$, và $M \leq M'$.

Bộ thu 4013 còn có cấu trúc để thu ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI mà được gửi bởi thiết bị mạng.

Bộ thu 4013 còn có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo kết hợp mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được gửi bởi thiết bị mạng. Một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp. Một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh. Một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều.

Lưu ý rằng bộ xử lý 4011 có cấu trúc để thực hiện bước S204 trong phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4, và bộ gửi 4012 có cấu trúc để thực hiện bước S205 trong phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4. Thiết bị đầu cuối 402 có thể còn bao gồm bộ thu 4013, không được thể hiện trên FIG.13. Bộ thu 4013 có cấu trúc để thực hiện bước S203 trong phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4.

Khi bộ xử lý 4011 là bộ xử lý, và bộ gửi 4012 và bộ thu 4013 là bộ thu phát, sơ đồ giản lược của cấu trúc vật lý của thiết bị đầu cuối có thể được thể hiện trên FIG.14. Thiết bị đầu cuối 402 được thể hiện trên FIG.14 bao gồm bộ xử lý 4021, bộ thu phát 4022, và bộ nhớ 4023. Bộ xử lý 4021, bộ nhớ 4023, và bộ thu phát 4022 được kết nối với nhau bằng cách sử dụng kênh truyền.

Bộ nhớ 4023 bao gồm nhưng không bị giới hạn ở RAM, ROM, EPROM, hoặc CD-ROM. Bộ nhớ 4023 có cấu trúc để lưu trữ lệnh liên quan và dữ liệu liên quan.

Bộ thu phát 4022 có thể là môđun truyền thông hoặc mạch thu phát, có cấu trúc để thực hiện việc truyền thông tin như dữ liệu và báo hiệu giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Trong ứng dụng trong phương án này của sáng chế, bộ thu phát 4022 có cấu trúc để: thu thông tin cấu hình, và gửi kết quả đo lường CSI, và có cấu trúc cụ thể để thực hiện bước S203 và bước S205 trong phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4.

Bộ xử lý 4021 có thể là bộ điều khiển, CPU, bộ xử lý mục đích chung, ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic khả trình khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc bất kỳ kết hợp của chúng. Bộ điều khiển/bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, môđun, và mạch ví dụ khác nhau được mô tả có viện dẫn tới nội dung được bộc lộ trong phương án này của sáng chế. Ngoài ra, bộ xử lý 4021 có thể là sự kết hợp để thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, sự kết hợp bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc kết hợp của DSP và bộ vi xử lý. Trong ứng dụng trong phương án này của sáng chế, bộ xử lý 4021 có cấu trúc để thực hiện việc đo lường, và có cấu trúc cụ thể để thực hiện bước S204 trong phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4.

Tất cả hoặc một vài phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, vi chương trình, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, các phương án này có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và được thực thi trên máy tính, thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế đều tất cả hoặc một phần được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính mục đích chung, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc các thiết bị khả trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, hoặc có thể được

truyền từ phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính tới phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang mạng khác, máy tính khác, máy chủ khác, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, hoặc đường dây thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc cách thức không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc sóng viba). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy nhập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, ví dụ máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, mà tích hợp một hoặc nhiều phương tiện khả dụng. Phương tiện khả dụng có thể là phương tiện từ (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang (ví dụ, đĩa video số (digital video disc, DVD)), phương tiện bán dẫn (ví dụ, đĩa bán dẫn (solid state disk, SSD)), hoặc loại tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh, bao gồm:

cấu hình, bởi thiết bị mạng, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI - channel state information) và thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, trong đó một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information-reference signal), và trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI (S201); và

gửi, bởi thiết bị mạng, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối (S202),

trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh công suất không phải 0 (NZP CSI-RS - non-zero power channel state information-reference signal) và tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh công suất 0 (ZP CSI-RS - zero power channel state information-reference signal), và trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một giả thiết đo lường nhiều.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS, N tập hợp tài nguyên CSI-RS là N trong số M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M và N là các số nguyên dương, và $1 \leq N \leq M$.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo báo cáo tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo L báo cáo CSI, và L báo cáo CSI là L trong số N' báo cáo CSI tương ứng với N tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó L và N' là các số nguyên dương, $1 \leq L \leq N'$, và $N \leq N'$.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi L báo cáo CSI, hoặc thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo báo cáo tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo K báo cáo CSI, K báo cáo CSI là K trong số M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M, M', và K là các số nguyên dương, $1 \leq K \leq M'$, và $M \leq M'$.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI, hoặc thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

cấu hình, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp; một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh; và một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp

chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu; và

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối.

8. Phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh, bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên, từ thiết bị mạng;

thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI - channel state information), trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, trong đó một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu (S204) và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information-reference signal); và

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm báo cáo CSI, và tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với báo cáo CSI (S205),

trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên CSI-RS công suất không phải 0 và tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh công suất 0 (ZP CSI-RS - zero power channel state information-reference signal), và trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một giả thiết đo lường nhiễu.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI bao gồm:

thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường kênh; và

thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường nhiều.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường nhiều bao gồm:

thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS, N tập hợp tài nguyên CSI-RS là N trong số M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M và N là các số nguyên dương, và $1 \leq N \leq M$.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng bao gồm:

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm L báo cáo CSI, và L báo cáo CSI là L trong số N' báo cáo CSI tương ứng với N tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó L và N' là các số nguyên dương, $1 \leq L \leq N'$, và $N \leq N'$.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi L báo cáo CSI, hoặc kết quả đo lường CSI còn bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI.

13. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 9, trong đó bước gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng bao gồm:

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường

CSI bao gồm K báo cáo CSI, K báo cáo CSI là K trong số M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M, M', và K là các số nguyên dương, $1 \leq K \leq M'$, và $M \leq M'$.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI, hoặc kết quả đo lường còn bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI.

15. Phương pháp theo điểm 8, trong đó trước bước thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI - channel state information), phương pháp này còn bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI mà được gửi bởi thiết bị mạng.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 8 đến 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo kết hợp mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp; một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh; và một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều.

17. Thiết bị mạng, bao gồm bộ xử lý (3021) và bộ thu phát (3022), trong đó

bộ xử lý (3021) có cấu trúc để cấu hình ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI - channel state information) và thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, trong đó một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information-reference signal), và trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI; và

bộ thu phát (3022) có cấu trúc để gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối,

trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên CSI-RS công suất không phải 0 và tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh công suất 0 (ZP CSI-RS - zero power channel state information-reference signal), và trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một giả thiết đo lường nhiễu.

18. Thiết bị mạng theo điểm 17, trong đó

bộ thu phát còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS, N tập hợp tài nguyên CSI-RS là N trong số M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M và N là các số nguyên dương, và $1 \leq N \leq M$.

19. Thiết bị mạng theo điểm 18, trong đó

bộ thu phát còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo báo cáo tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo L báo cáo CSI, và L báo cáo CSI là L trong số N' báo cáo CSI tương ứng với N tập

hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó L và N' là các số nguyên dương, $1 \leq L \leq N'$, và $N \leq N'$.

20. Thiết bị mạng theo điểm 19, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi L báo cáo CSI, hoặc thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI.

21. Thiết bị mạng theo điểm 17, trong đó

bộ thu phát còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo báo cáo tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo K báo cáo CSI, K báo cáo CSI là K trong số M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M , M' , và K là các số nguyên dương, $1 \leq K \leq M'$, và $M \leq M'$.

22. Thiết bị mạng theo điểm 21, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI, hoặc thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để báo cáo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI.

23. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm 17 đến 22, trong đó

bộ xử lý còn có cấu trúc để cấu hình thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp; một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh; và một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu; và

bộ thu phát còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo kết hợp tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối.

24. Thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý (4021) và bộ thu phát (4022), trong đó bộ thu phát (4022) có cấu trúc để thu thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên từ thiết bị mạng;

bộ xử lý (4021) có cấu trúc để thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI - channel state information), và trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, trong đó một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information-reference signal); và

bộ thu phát (4022) có cấu trúc để gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm báo cáo CSI, và tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với báo cáo CSI; và

trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên CSI-RS công suất không phải 0 và tài nguyên CSI-RS công suất 0, và tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một giả thiết đo lường nhiều.

25. Thiết bị đầu cuối theo điểm 24, trong đó bộ xử lý có cấu trúc cụ thể để: thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường kênh, và thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được sử dụng cho việc đo lường nhiều.

26. Thiết bị đầu cuối theo điểm 25, trong đó bộ xử lý có cấu trúc cụ thể để thực hiện việc đo lường dựa trên tập hợp tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên đo lường chỉ dẫn thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo lường dựa trên N tập hợp tài nguyên CSI-RS, N tập hợp tài nguyên CSI-RS là N trong số

M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M và N là các số nguyên dương, và $1 \leq N \leq M$.

27. Thiết bị đầu cuối theo điểm 26, trong đó bộ thu phát có cấu trúc cụ thể để gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm L báo cáo CSI, và L báo cáo CSI là L trong số N' báo cáo CSI tương ứng với N tập hợp tài nguyên CSI-RS, trong đó L và N' là các số nguyên dương, $1 \leq L \leq N'$, và $N \leq N'$.

28. Thiết bị đầu cuối theo điểm 27, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI, hoặc kết quả đo lường còn bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số L báo cáo CSI.

29. Thiết bị đầu cuối theo điểm 24 hoặc 25, trong đó bộ thu phát có cấu trúc cụ thể để gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng dựa trên thông tin chỉ báo báo cáo, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm K báo cáo CSI, K báo cáo CSI là K trong số M' báo cáo CSI tương ứng với M tập hợp tài nguyên CSI-RS, và M tập hợp tài nguyên CSI-RS là tất cả tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó M, M', và K là các số nguyên dương, $1 \leq K \leq M'$, và $M \leq M'$.

30. Thiết bị đầu cuối theo điểm 29, trong đó thông tin chỉ báo báo cáo còn chỉ báo ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI, hoặc kết quả đo lường còn bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với mỗi trong số K báo cáo CSI.

31. Thiết bị đầu cuối theo điểm 24, trong đó

bộ thu phát còn có cấu trúc để thu ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI mà được gửi bởi thiết bị mạng.

32. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm 24 đến 31, trong đó:

bộ thu phát còn có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo kết hợp mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và được gửi bởi thiết bị

mạng, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp; một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường kênh; và một trong số ít nhất hai đoạn thông tin chỉ báo kết hợp chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thông tin cấu hình báo cáo CSI và ký hiệu nhận dạng của một đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, và chỉ báo rằng thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu.

33. Thiết bị mạng, bao gồm bộ xử lý (3011) và bộ gửi (3012), trong đó

bộ xử lý (3011) có cấu trúc để cấu hình ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI - channel state information) và thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI, trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, trong đó một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiễu và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information-reference signal), và trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một báo cáo CSI; và

bộ gửi (3012) có cấu trúc để gửi ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối,

trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên CSI-RS công suất không phải 0 và tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh công suất 0 (ZP CSI-RS - zero power channel state information-reference signal), và trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một giả thiết đo lường nhiễu.

34. Thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý (4011) và bộ gửi (4012), trong đó

bộ gửi (4012) có cấu trúc để thu thông tin cấu hình báo cáo CSI và thông tin cấu hình tài nguyên từ thiết bị mạng;

bộ xử lý (4011) có cấu trúc để thực hiện việc đo lường dựa trên thông tin cấu hình tài nguyên mà tương ứng với ít nhất một đoạn thông tin cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (CSI - channel state information), và trong đó một đoạn thông tin cấu hình báo cáo CSI tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên, trong đó một trong số ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình tài nguyên được sử dụng cho việc đo lường nhiều và bao gồm tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information-reference signal); và

bộ gửi (4012) có cấu trúc để gửi kết quả đo lường CSI tới thiết bị mạng, trong đó kết quả đo lường CSI bao gồm báo cáo CSI, và tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với báo cáo CSI, và

trong đó tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên CSI-RS công suất không phải 0 và tài nguyên CSI-RS công suất 0, và tập hợp tài nguyên CSI-RS tương ứng với ít nhất một giả thiết đo lường nhiều.

35. Hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 23 và thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 24 đến 32.

36. Hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị mạng theo điểm 33 và thiết bị đầu cuối theo điểm 34.

37. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý của thiết bị mạng, làm cho thiết bị mạng thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

38. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý của thiết bị đầu cuối, làm cho thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 16.

39. Bộ chip, trong đó bộ chip bao gồm bộ xử lý và bộ ghép nối, bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

40. Bộ chip, trong đó bộ chip bao gồm bộ xử lý và bộ ghép nối, bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 16.

41. Bộ chip, trong đó bộ chip bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình, và bộ xử lý có cấu trúc để đọc và thực thi lệnh chương trình để thực hiện phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

42. Bộ chip, trong đó bộ chip bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình, và bộ xử lý có cấu trúc để đọc và thực thi lệnh chương trình để thực hiện phương pháp xử lý thông tin trạng thái kênh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 16.

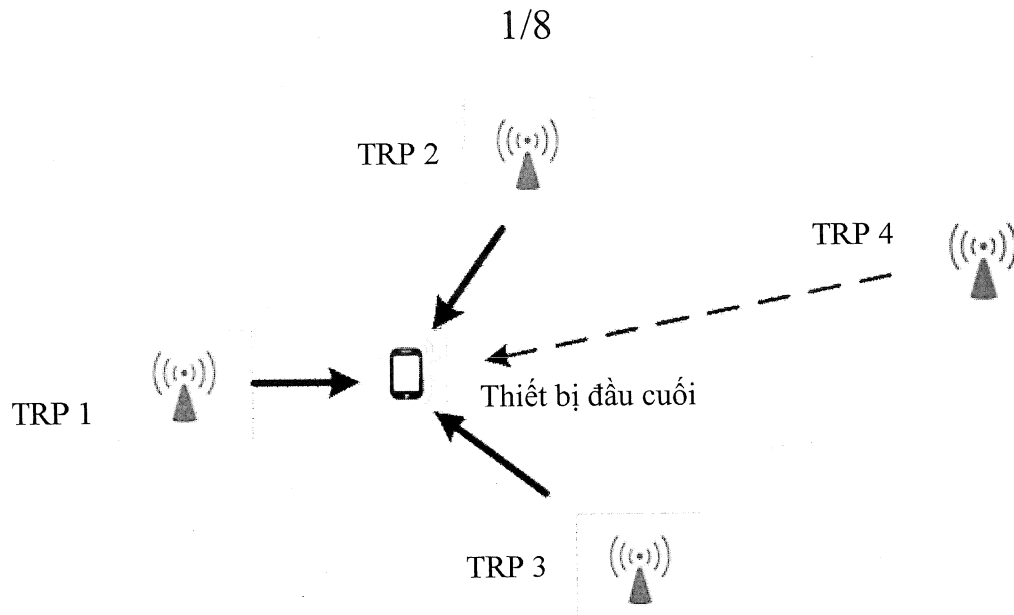


FIG. 1

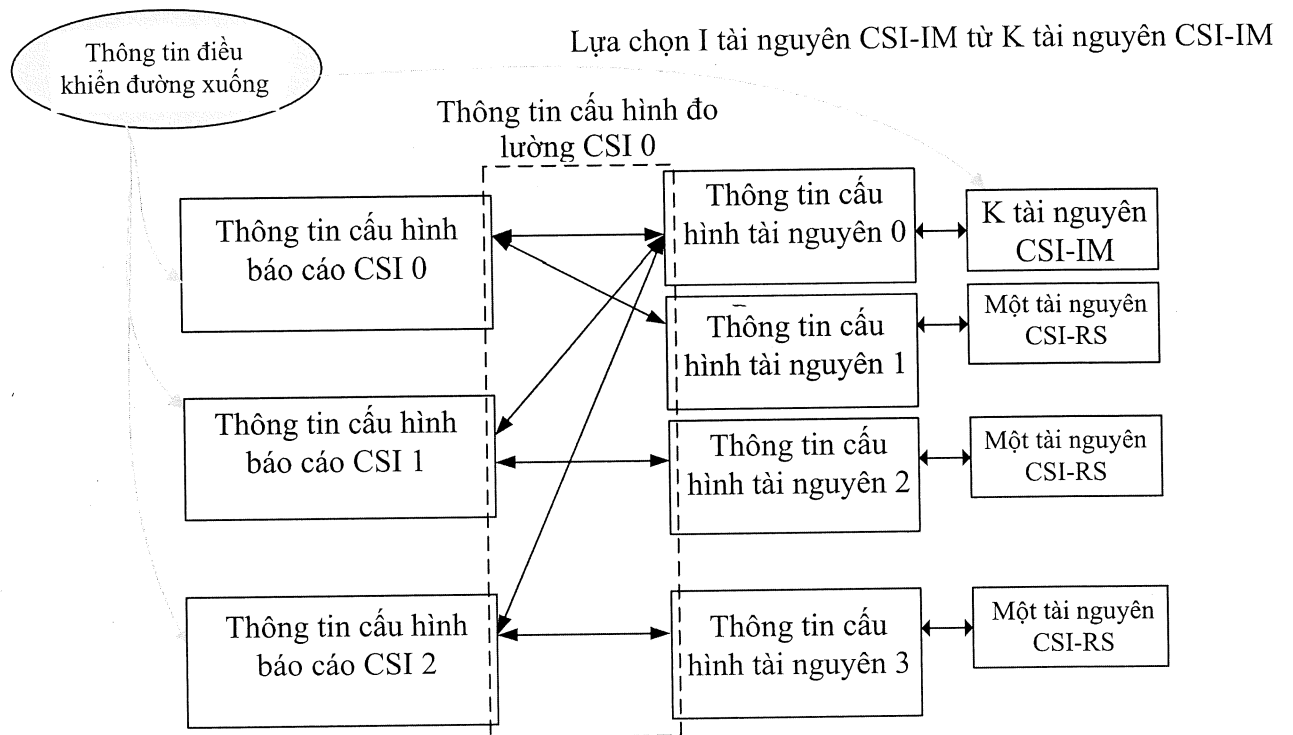


FIG. 2

2/8

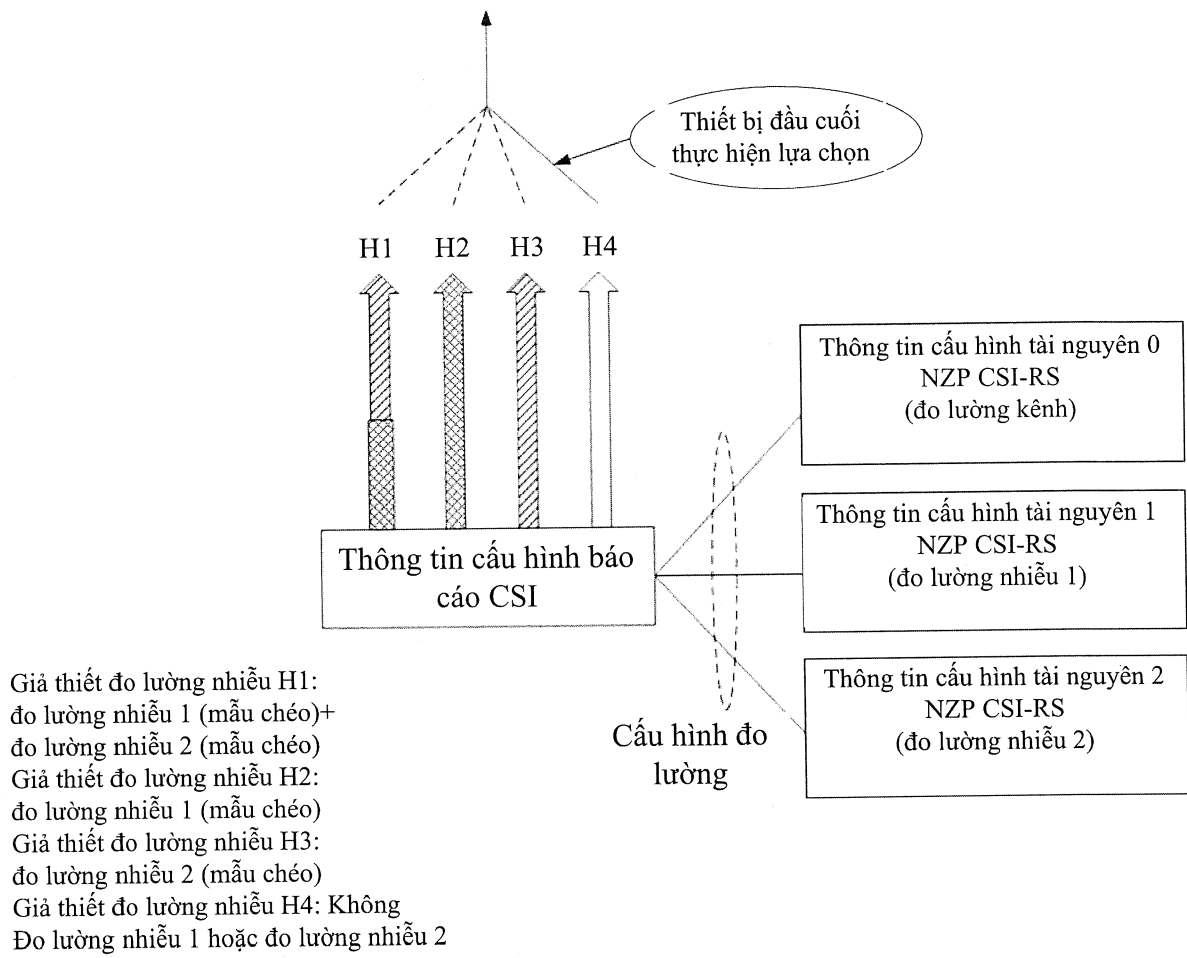


FIG. 3

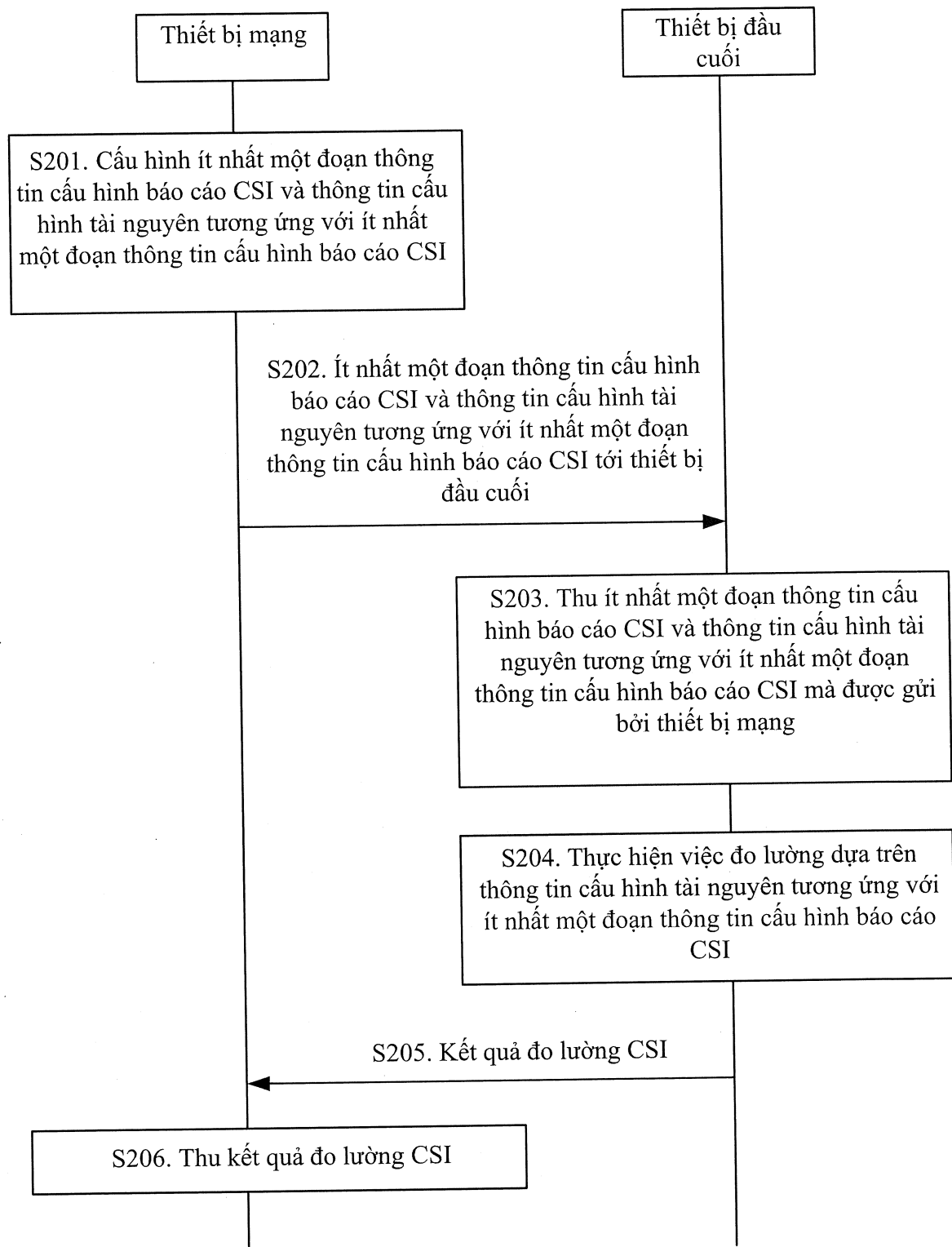


FIG. 4

4/8

	Tài nguyên CSI-RS	TRP 1	TRP 2	TRP 3
S_1	A	Công suất không phải 0	Công suất 0	Công suất 0
S_2	B	Công suất 0	Công suất không phải 0	Công suất 0
S_3	C	Công suất 0	Công suất 0	Công suất không phải 0
I_0	D	Công suất 0	Công suất 0	Công suất 0

FIG. 5

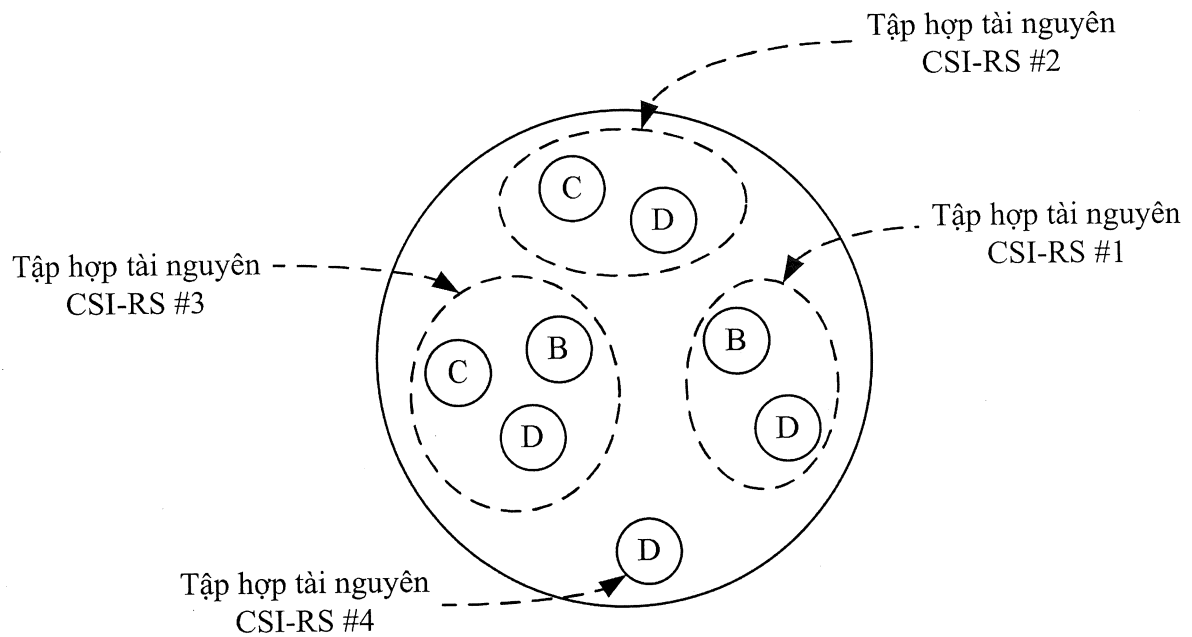


FIG. 6

5/8

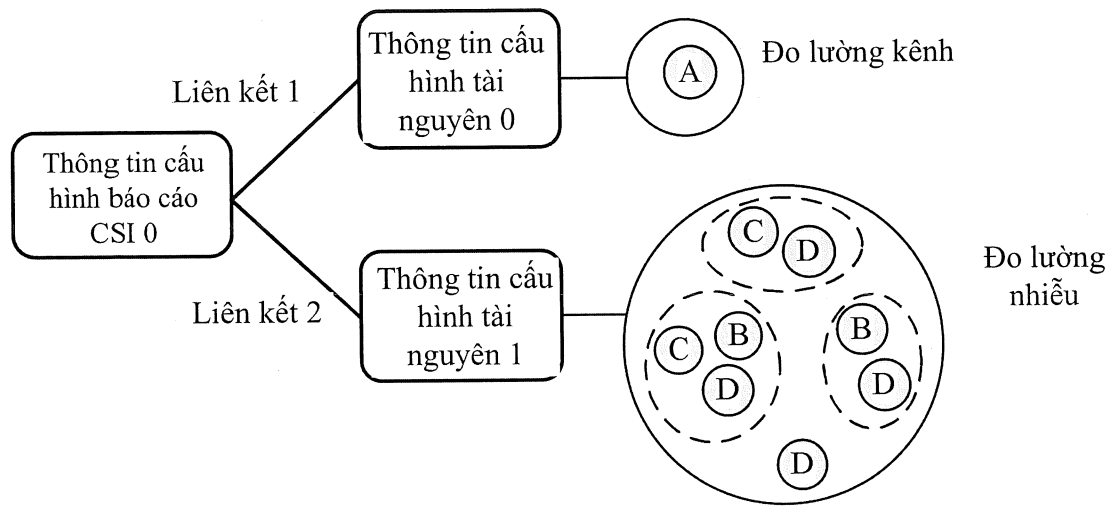


FIG. 7

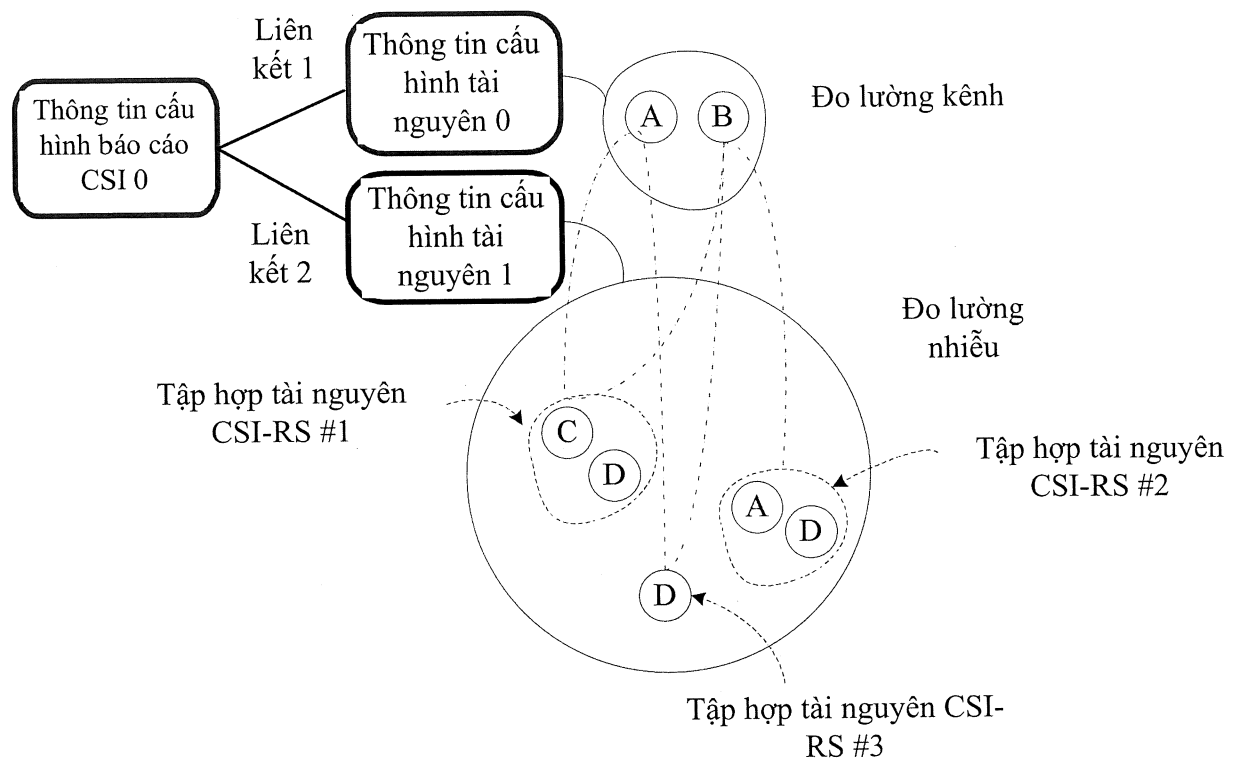


FIG. 8

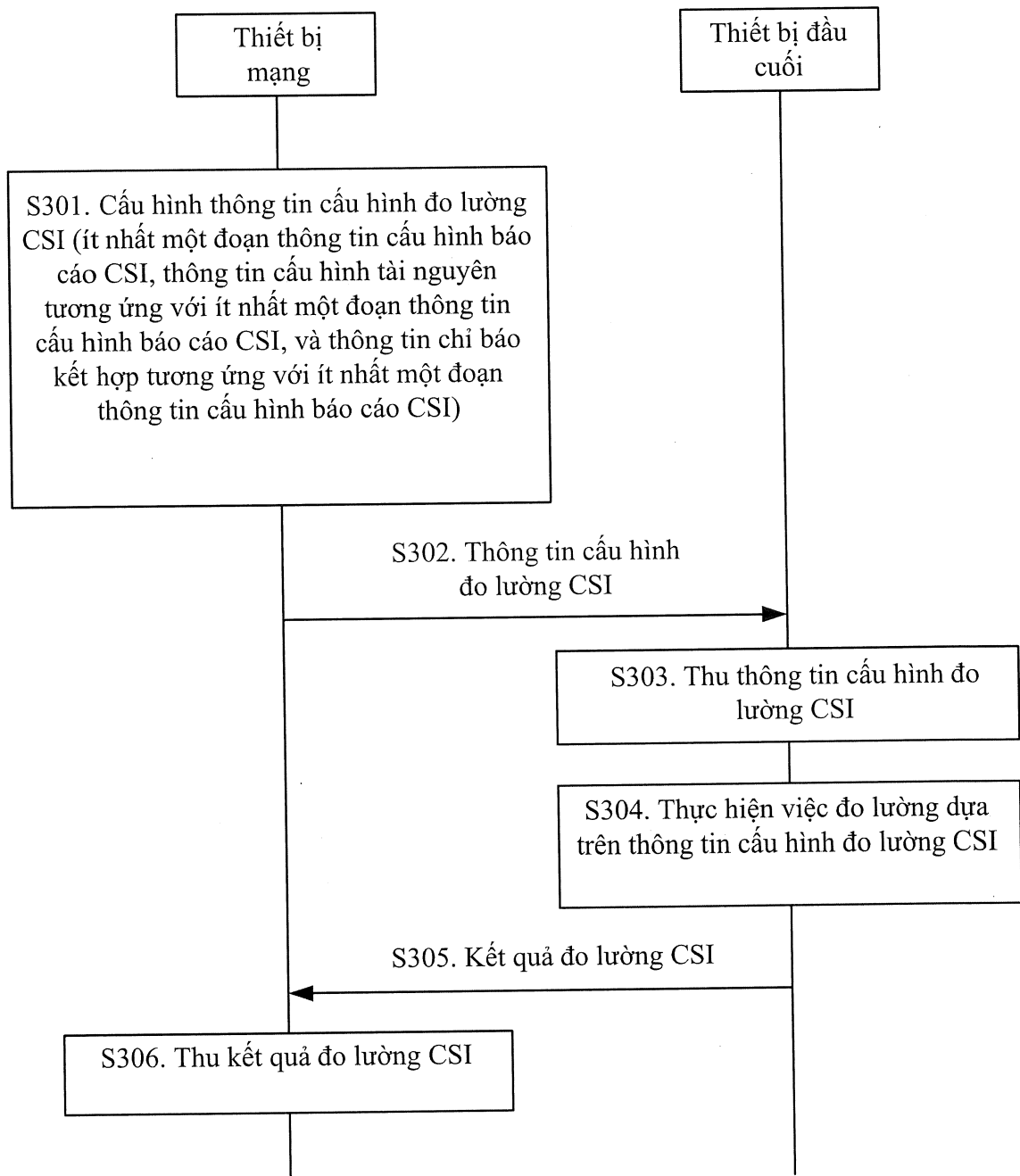


FIG. 9

Thông tin cấu hình đo lường CSI					
Thông tin cấu hình báo cáo CSI		Thông tin cấu hình tài nguyên		Thông tin chỉ báo kết hợp	
#0	CQI/PMI/RI/CRI	#0	Tài nguyên NZP CSI-RS (A)	Liên kết 1 (đo lường kênh)	Thông tin cấu hình báo cáo CSI #0 Thông tin cấu hình tài nguyên #0
	và loại tương tự	#1	Tập hợp tài nguyên CSI-RS#1 Tài nguyên NZP CSI-RS (B)+tài nguyên ZP CSI-RS (D) Tập hợp tài nguyên CSI-RS#2 Tài nguyên NZP CSI-RS (C)+tài nguyên ZP CSI-RS (D) Tập hợp tài nguyên CSI-RS#3 Tài nguyên NZP CSI-RS (B,C)+tài nguyên ZP CSI-RS (D) Tập hợp tài nguyên CSI-RS#4 Tài nguyên ZP CSI-RS (D)	Liên kết 1 (đo lường nhiều)	Thông tin cấu hình báo cáo CSI #0 Thông tin cấu hình tài nguyên #1

FIG. 10

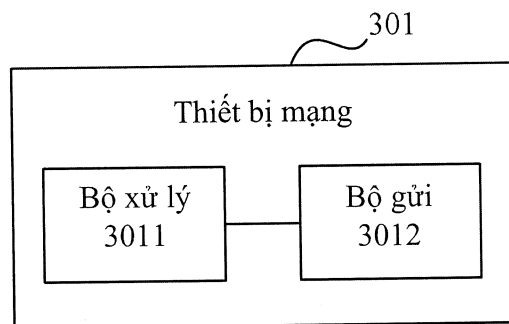


FIG. 11

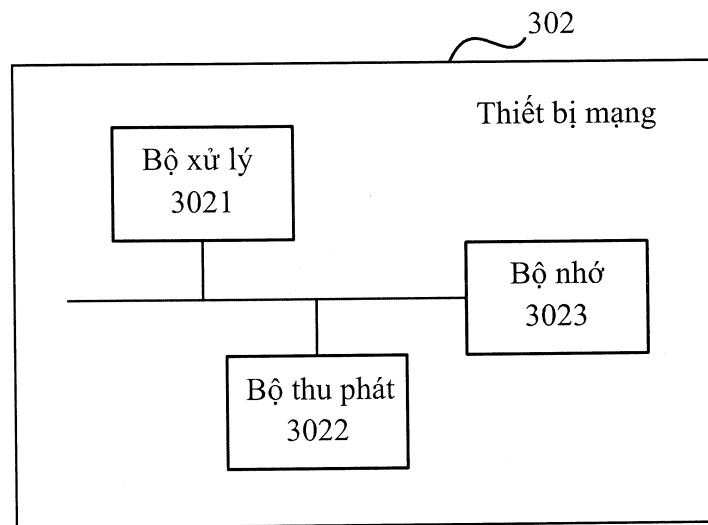


FIG. 12

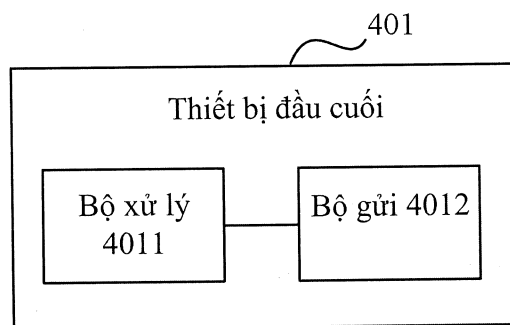


FIG. 13

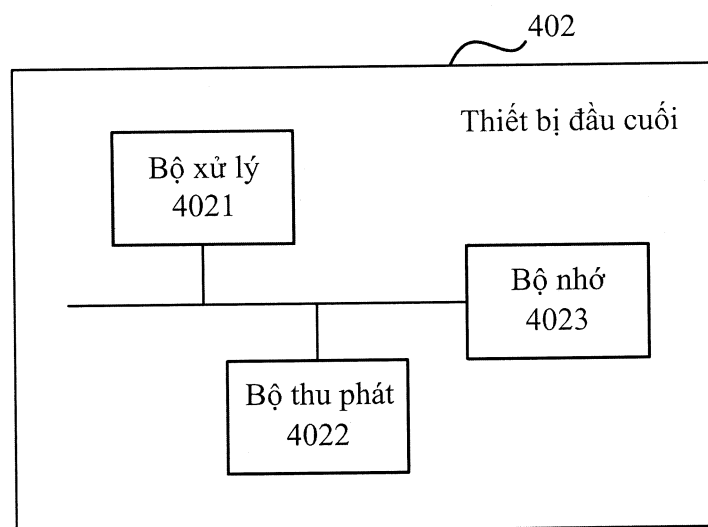


FIG. 14