



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0035744

(51)⁷ H04W 24/02; H04W 36/00; H04B 7/06 (13) B

(21) 1-2019-01892

(22) 28/09/2017

(86) PCT/CN2017/103985 28/09/2017

(87) WO2018/059487 05/04/2018

(30) 201610870478.9 29/09/2016 CN; 201611264181.4 30/12/2016 CN

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/06/2019 375A

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

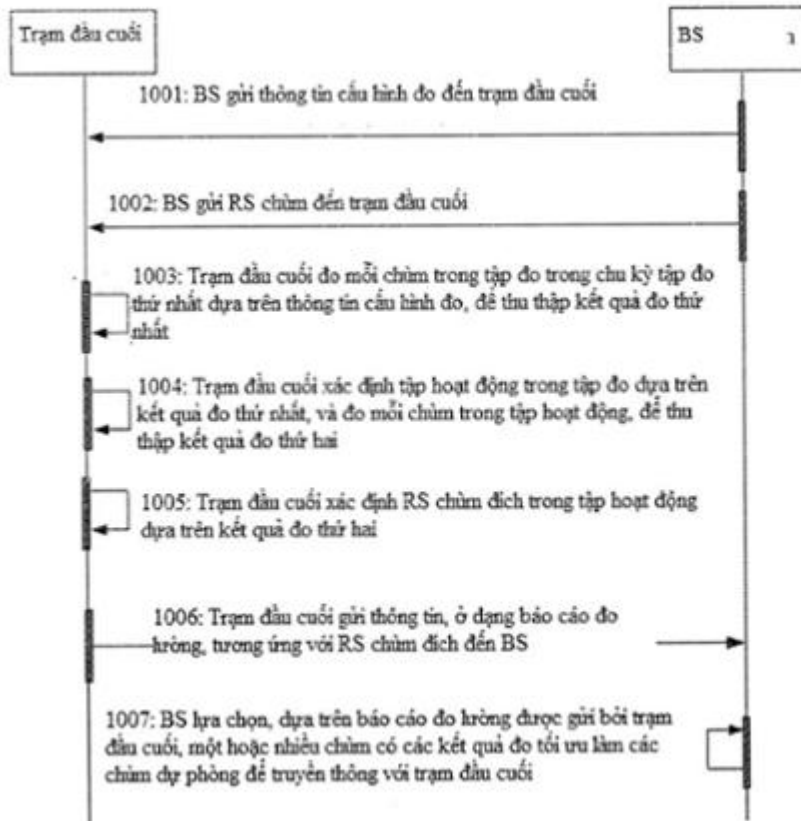
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) GENG, Tingting (CN); ZENG, Qinghai (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐO TÀI NGUYÊN VÔ TUYẾN, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp đo tài nguyên vô tuyến, phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến, và thiết bị. Thiết bị đầu cuối thu thập kết quả đo của chùm; và thiết bị đầu cuối gửi, đến thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để ra lệnh giải kích hoạt hoặc xóa chùm, trong đó chùm thỏa mãn điều kiện chất lượng thứ nhất. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể còn thu thập kết quả đo của chùm, và gửi, đến thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để kích hoạt hoặc thêm chùm, để ra lệnh thiết bị mạng kích hoạt hoặc thêm chùm có chất lượng truyền thông tương đối tốt, để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Theo cách này, chất lượng truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể được cải thiện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp đo tài nguyên vô tuyến, phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến, và thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi các công nghệ truyền thông di động phát triển theo hướng tốc độ cao, lưu lượng dịch vụ dữ liệu lớn, và tương tự, thì các yêu cầu ngày càng tăng đối với các phổ trong quá trình truyền thông và truyền. Phổ băng cao có lượng băng thông khả dụng lớn, và do vậy trở thành tài nguyên quan trọng thỏa mãn các yêu cầu băng thông cao và dung lượng cao trong truyền thông tương lai, và cũng sẽ trở thành phổ đích tiến hóa tương lai trong công nghệ truyền thông 5G, dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project – 3GPP), và hệ thống tiến hóa dài hạn tăng cường (Long Term Evolution Advanced – LTE-A). Phổ băng cao gồm băng sóng centimet và băng sóng milimet. Băng sóng centimet thường là phổ trong khoảng từ 3GHz đến 30GHz, và băng sóng milimet thường là phổ trong khoảng từ 30GHz đến 300GHz.

Truyền thông tế bào mà áp dụng sóng băng cao được gọi là truyền thông tế bào tần số cao, và khu vực được phủ sóng bởi tín hiệu chùm trong truyền thông tế bào tần số cao được gọi là tế bào tần số cao. Nói chung, tế bào tần số cao có vùng phủ sóng tương đối nhỏ, tín hiệu chùm dễ bị chặn, và tốc độ chuyển vùng và tốc độ không chuyển vùng được của thiết bị đầu cuối (User Equipment - UE) trong môi trường tế bào tần số cao lớn hơn nhiều so với trong tế bào tần số thấp. Ngoài ra, tốc độ không chuyển vùng được tương đối cao gây gián đoạn truyền thông người dùng và độ trễ, và dẫn đến sụt giảm nghiêm trọng trong chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS) của dịch vụ và trải nghiệm người dùng. Do vậy, khi truyền thông tế bào tần số cao, việc thực hiện quản lý di động trên UE

là thách thức.

Theo công nghệ đã biết, trong quá trình thực hiện quản lý di động trên UE, cách thức quan trọng để giúp trạm cơ sở (base station – BS) thực hiện quyết định chuyển vùng là thực hiện đo quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management – RRM) bởi UE và báo cáo kết quả đo cho BS. Chẳng hạn, việc đo RRM trong công nghệ LTE hiện tại dựa trên tín hiệu tham chiếu tế bào cụ thể (cell-specific reference signal – CRS) được gửi đa hướng hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information-reference signal – CSI-RS). UE đo tín hiệu tham chiếu (reference signal – RS) trong tế bào phục vụ, tế bào lân cận bên trong tần số, hoặc tế bào lân cận liên tần số, thực hiện lọc làm mượt lớp 3 và tính trung bình trên kết quả đo trong thời gian cụ thể, và báo cáo kết quả đo cho BS, sao cho BS xác định liệu có thực hiện chuyển vùng và chọn tế bào đích hay không. Tuy nhiên, trong quá trình truyền thông tế bào tần số cao, để bù trừ tổn hao đường của sóng băng cao, chất lượng phủ sóng truyền thông của truyền thông tế bào tần số cao cần được cải thiện bằng cách sử dụng công nghệ chẳng hạn tạo chùm. Thực tế, khi RS được sử dụng để đo RRM được gửi ở dạng chùm, RS không thể được đo theo cách thức đo RRM theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Ngoài ra, do tín hiệu tần số cao có tính đâm xuyên tương đối thấp, suy hao nhanh chất lượng tín hiệu khi gặp chướng ngại, và các nhược điểm tương tự, nên khi tín hiệu tần số cao để truyền thông giữa UE và trạm cơ sở (base station – BS) suy giảm, có thể ảnh hưởng truyền thông thông thường giữa UE và BS.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để cải thiện chất lượng truyền thông, sáng chế đề xuất phương pháp đo tài nguyên vô tuyến, phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến, và thiết bị.

Theo khía cạnh theo các phương án thực hiện sáng chế, phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến được đề xuất. Phương pháp gồm các bước: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo của chùm; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để ra lệnh giải kích hoạt hoặc xóa chùm, và kết quả đo của chùm thỏa

mãn điều kiện chất lượng thứ nhất.

Theo cách thức triển khai khả thi, việc gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng gồm: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất gồm: thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa; thông tin nhận dạng của chùm; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, việc gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng gồm: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất còn gồm: thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, phương pháp còn gồm: dùng, bởi thiết bị đầu cuối, giám sát chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, phương pháp còn gồm: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng.

Theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến còn được đề xuất. Phương pháp gồm các bước: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo của chùm; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để kích hoạt hoặc thêm chùm, và kết quả đo của chùm thỏa mãn điều kiện chất lượng thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi, việc gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị mạng gồm: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ hai gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ hai còn gồm: thông

tin chỉ báo kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo thêm; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, phương pháp còn gồm bước: giám sát, bởi thiết bị đầu cuối, chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, phương pháp còn gồm bước: tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng.

Theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, thiết bị đầu cuối còn được đề xuất. Thiết bị đầu cuối gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để thu thập kết quả đo của chùm; và bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để ra lệnh giải kích hoạt hoặc xóa chùm, và kết quả đo của chùm thỏa mãn điều kiện chất lượng thứ nhất.

Theo cách thức triển khai khả thi, bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất gồm: thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa; thông tin nhận dạng của chùm; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất còn gồm: thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để dừng giám sát chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thiết bị đầu cuối còn gồm bộ nhận, trong đó bộ nhận được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng.

Theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, thiết bị đầu cuối còn được đề xuất. Thiết bị đầu cuối gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để thu thập kết quả đo của chùm; và bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để kích hoạt hoặc thêm chùm, và kết quả đo của chùm thỏa mãn điều kiện chất lượng thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi, bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ hai gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ hai còn gồm: thông tin chỉ báo kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo thêm; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để giám sát chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thiết bị đầu cuối còn gồm bộ nhận, trong đó bộ nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng.

Theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến còn được đề xuất. Phương pháp gồm các bước: tiếp nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để ra lệnh giải kích hoạt hoặc xóa chùm; và giải kích hoạt hoặc xóa, bởi thiết bị mạng, chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, việc tiếp nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối gồm: tiếp nhận, bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất gồm: thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa; hoặc thông tin nhận dạng của chùm; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất còn gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, việc tiếp nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối gồm: tiếp nhận, bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất còn gồm: thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, phương pháp còn gồm: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến còn được đề xuất. Phương pháp gồm các bước: tiếp nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để kích hoạt hoặc thêm chùm; và kích hoạt hoặc thêm, bởi thiết bị mạng, chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, việc tiếp nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối gồm: tiếp nhận, bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm, thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ hai gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ hai còn gồm: thông tin chỉ báo kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo thêm; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, phương pháp còn gồm bước: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

Theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, thiết bị mạng còn được đề

xuất. Thiết bị mạng gồm: giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để ra lệnh giải kích hoạt hoặc xóa chùm; và bộ xử lý, được tạo cấu hình giải kích hoạt hoặc xóa chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, giao diện truyền thông còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng chùm, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất gồm: thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa; hoặc thông tin nhận dạng của chùm; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, giao diện truyền thông còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất còn gồm: thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, giao diện truyền thông còn được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, thiết bị mạng còn được đề xuất. Thiết bị mạng gồm: giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để kích hoạt hoặc thêm chùm; và bộ xử lý, được tạo cấu hình kích hoạt hoặc thêm chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, giao diện truyền thông còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm, thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ hai gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ hai còn gồm: thông tin chỉ báo kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo thêm; hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Theo cách thức triển khai khả thi, giao diện truyền thông còn được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

Nên lưu ý rằng, chùm theo các phương án thực hiện sáng chế là tài nguyên không gian để thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng tín hiệu tần số cao, và giải pháp áp dụng được cho tài nguyên không gian khác có thể thu được bằng cách chỉ thay thế chùm theo các phương án thực hiện sáng chế với tài nguyên không gian khác. Chẳng hạn, cổng hoặc tập cổng cũng là tài nguyên không gian.

Theo phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối báo cáo chùm không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, và thiết bị mạng có thể giải kích hoạt hoặc xóa chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, sao cho thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với phía mạng bằng cách sử dụng chùm có chất lượng truyền thông tương đối tốt, nhờ đó cải thiện hiệu suất truyền thông. Nói theo cách khác, thiết bị đầu cuối báo cáo chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, và thiết bị mạng có thể kích hoạt hoặc thêm chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, sao cho thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với phía mạng bằng cách sử dụng chùm có chất lượng truyền thông tương đối tốt, nhờ đó cải thiện hiệu suất truyền thông.

Theo khía cạnh khác của các phương án thực hiện sáng chế, phương pháp đo tài nguyên vô tuyến được đề xuất. Phương pháp gồm các bước: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình đo thứ nhất; thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, các RS chùm được gửi bởi một hoặc nhiều BS; đo, bởi thiết bị đầu cuối, các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ nhất, để thu thập các giá trị đo của các RS chùm; và thực hiện lọc, bởi thiết bị đầu cuối, trên các giá trị đo của các RS chùm, để thu thập kết quả đo, trong đó kết quả đo gồm kết quả đo tế bào và/hoặc kết quả đo chùm.

Thiết bị đầu cuối đo và thực hiện lọc trên RS chùm được gửi ở dạng chùm bởi BS, nhờ đó giảm đáng kể chi phí bổ sung báo hiệu của thiết bị đầu cuối và BS, tránh vấn đề gián đoạn truyền thông người dùng gây ra bởi tỷ lệ không chuyển vùng được tương đối cao của thiết bị đầu cuối, và còn giảm độ trễ truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS.

Một cách tùy chọn, các RS chùm là các RS chùm trong cùng tế bào thu được bởi thiết bị đầu cuối, hoặc các RS chùm là các RS chùm trong các tế bào khác nhau thu được bởi thiết bị đầu cuối; và việc thực hiện lọc, bởi thiết bị đầu cuối, trên các giá trị đo của các RS chùm gồm: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm được đo trong khoảng thời gian định trước; và xử lý, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo của các RS chùm theo cách thức định trước, để thu thập kết quả đo.

Thiết bị đầu cuối có thể thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, hoặc thiết bị đầu cuối có thể thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm. Ở các thời điểm trong chu kỳ thời gian định trước, thiết bị đầu cuối có thể thu thập các RS chùm trong cùng tế bào, hoặc có thể thu thập các RS chùm được gửi trong các tế bào khác nhau; và thiết bị đầu cuối đo các RS chùm thu được, để lần lượt thu thập các giá trị đo, và sau đó thực hiện lọc trên các giá trị đo, để thu thập kết quả đo.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị đầu cuối thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở các thời điểm khác nhau, việc thực hiện lọc, bởi thiết bị đầu cuối, trên các giá trị đo của các RS chùm gồm: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ nhất; và xử lý, bởi thiết bị đầu cuối theo cách thức định trước thứ nhất, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ nhất, để thu thập kết quả đo thứ nhất của các RS chùm, và sử dụng kết quả đo thứ nhất làm kết quả đo tế bào.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị đầu cuối thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở các thời điểm khác nhau, việc thực hiện lọc, bởi thiết bị đầu cuối, trên các giá trị đo của các RS chùm gồm: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo lần lượt tương ứng

với các RS chùm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ hai; và xử lý, bởi thiết bị đầu cuối theo cách thức định trước thứ hai, giá trị đo tương ứng với mỗi phân loại của các RS chùm trong các RS chùm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ hai, để thu thập kết quả đo thứ hai của các RS chùm khác nhau, và sử dụng kết quả đo thứ hai làm kết quả đo chùm.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở các thời điểm khác nhau, việc thực hiện lọc, bởi thiết bị đầu cuối, trên các giá trị đo của các RS chùm gồm: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm ở cùng thời điểm; tính trung bình, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm ở cùng thời điểm, để thu thập giá trị đo trung bình của các RS chùm ở cùng thời điểm; thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, tính trung bình các giá trị đo lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ ba; và xử lý, bởi thiết bị đầu cuối theo cách thức định trước thứ ba, tính trung bình các giá trị đo lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ ba, để thu thập kết quả đo thứ ba, và sử dụng kết quả đo thứ ba làm kết quả đo tế bào.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở các thời điểm khác nhau, việc thực hiện lọc, bởi thiết bị đầu cuối, trên các giá trị đo của các RS chùm gồm: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, giá trị đo của mỗi RS trong các RS chùm khác nhau; thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, giá trị đo lớn nhất của các RS chùm khác nhau ở cùng thời điểm; thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ tư; và xử lý, bởi thiết bị đầu cuối theo cách thức định trước thứ tư, các giá trị đo lớn nhất tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ tư, để thu thập kết quả đo thứ tư, và sử dụng kết quả đo thứ tư làm kết quả đo tế bào; hoặc xử lý, bởi thiết bị đầu cuối theo cách thức định trước thứ năm, các giá trị đo lớn nhất tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ tư, để thu thập kết quả đo thứ năm, và sử dụng kết quả đo thứ năm làm kết quả đo chùm.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị đầu cuối thu thập một hoặc nhiều RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở các thời điểm khác nhau, việc thực hiện lọc, bởi thiết bị đầu cuối, trên các giá trị đo của các RS chùm gồm: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ năm; tính trung bình, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm ở cùng thời điểm, để thu thập giá trị đo trung bình của các RS chùm ở cùng thời điểm; và xử lý, bởi thiết bị đầu cuối theo cách thức định trước thứ sáu, tính trung bình các giá trị đo lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ năm, để thu thập kết quả đo thứ sáu, và sử dụng kết quả đo thứ sáu làm kết quả đo tế bào.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị đầu cuối thu thập một hoặc nhiều RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối nhận các RS chùm ở các thời điểm khác nhau, việc thực hiện lọc, bởi thiết bị đầu cuối, trên các giá trị đo của các RS chùm gồm: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ sáu; thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, giá trị đo lớn nhất của các RS chùm khác nhau ở cùng thời điểm; và xử lý, bởi thiết bị đầu cuối theo cách thức định trước thứ bảy, các giá trị đo lớn nhất tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ sáu, để thu thập kết quả đo thứ bảy, và sử dụng kết quả đo thứ bảy làm kết quả đo tế bào; hoặc xử lý, bởi thiết bị đầu cuối theo cách thức định trước thứ tám, các giá trị đo lớn nhất tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ sáu, để thu thập kết quả đo thứ tám, và sử dụng kết quả đo thứ tám làm kết quả đo chùm.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối thu thập các kết quả đo của các RS chùm trong cùng tế bào hoặc các tế bào khác nhau; và kết quả đo tế bào gồm kết quả đo tế bào phục vụ và/hoặc kết quả đo tế bào lân cận.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn gồm các bước: thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình đo thứ hai; xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tập đo RS chùm của các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ hai; và đo, bởi thiết bị đầu cuối, RS chùm trong tập đo RS chùm, để xác định tập RS chùm

hoạt động.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình đo thứ hai gồm ngưỡng định trước thứ nhất; và việc đo, bởi thiết bị đầu cuối, RS chùm trong tập đo RS chùm, để xác định tập RS chùm hoạt động gồm: đo, bởi thiết bị đầu cuối, RS chùm trong tập đo RS chùm trong chu kỳ định trước thứ nhất, để thu thập kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ nhất; và sử dụng, bởi thiết bị đầu cuối, RS chùm có kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước thứ nhất làm tập RS chùm hoạt động.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình đo thứ hai gồm ngưỡng định trước thứ hai; và phương pháp còn gồm: đo, bởi thiết bị đầu cuối, RS chùm trong tập RS chùm hoạt động trong chu kỳ định trước thứ hai, để thu thập kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ hai; và sử dụng, bởi thiết bị đầu cuối, RS chùm có kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ hai lớn hơn ngưỡng định trước thứ hai làm RS chùm đích.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn gồm: thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối trong khoảng thời gian định trước thứ bảy, giám sát liên kết vô tuyến (radio link monitoring - RLM) trên chùm đích mà trên đó RS chùm đích được đặt; và khi thiết bị đầu cuối xác định rằng chùm đích thỏa mãn điều kiện sự cố liên kết vô tuyến (radio link failure – RLF), kích hoạt, bởi thiết bị đầu cuối, quá trình tái thiết lập kết nối RRC.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn gồm: khi kết quả đo của RS chùm đích nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ ba, lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, chùm mà trên đó RS chùm trong tập RS chùm hoạt động khác ngoài RS chùm đích được đặt để thực hiện RLM; và khi thiết bị đầu cuối xác định rằng RS chùm đích và RS chùm khác ngoài RS chùm đích đều thỏa mãn điều kiện RLF, kích hoạt, bởi thiết bị đầu cuối, quá trình tái thiết lập kết nối RRC; hoặc thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, RLM trên tất cả các RS chùm trong tập RS chùm hoạt động; và khi thiết bị đầu cuối xác định rằng tất cả các chùm trong tập hoạt động thỏa mãn điều kiện RLF, kích hoạt, bởi thiết bị đầu cuối, quá trình tái thiết lập kết nối RRC.

Theo khía cạnh khác của các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu

cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối gồm: ít nhất một giao diện truyền thông; ít nhất một đường truyền được kết nối với ít nhất một giao diện truyền thông; ít nhất một bộ xử lý được kết nối với ít nhất một đường truyền; và ít nhất một bộ nhớ được kết nối với ít nhất một đường truyền, trong đó

bộ xử lý được tạo cấu hình to: thu thập thông tin cấu hình đo thứ nhất; thu thập các RS chùm được gửi bởi một hoặc nhiều BS; đo các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ nhất, để thu thập các giá trị đo của các RS chùm; và thực hiện lọc trên các giá trị đo của các RS chùm, để thu thập kết quả đo, trong đó kết quả đo gồm kết quả đo tế bào và/hoặc kết quả đo chùm.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện một số hoặc tất cả các bước theo các triển khai tùy chọn của phương pháp đo tài nguyên vô tuyến nêu trên theo sáng chế.

Theo khía cạnh khác, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất phương pháp đo tài nguyên vô tuyến, gồm bước: gửi, bởi BS, thông tin cấu hình đo thứ nhất; và tiếp nhận, bởi BS, kết quả đo được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Đối với thông tin cấu hình đo và kết quả đo ở phương pháp, dựa vào nội dung của các khía cạnh nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất BS, gồm: bộ xử lý và bộ thu phát, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình đo thứ nhất bằng cách sử dụng bộ thu phát và nhận, bằng cách sử dụng bộ thu phát, kết quả đo được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Đối với thông tin cấu hình đo và kết quả đo theo khía cạnh, dựa vào nội dung của các khía cạnh nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Kết quả đo có thể gồm kết quả đo tế bào và kết quả đo chùm. BS có thể thực hiện chuyển vùng giữa các tế bào phục vụ hoặc chuyển mạch chùm để truyền thông cho thiết bị đầu cuối dựa trên kết quả đo.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ đọc được gồm lệnh, và khi vật lưu trữ đọc được được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện tất cả hoặc một số bước của phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh nêu trên. Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy

tính được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện tất cả hoặc một số bước của phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh nêu trên.

Theo phương pháp đo tài nguyên vô tuyến và thiết bị theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối thu thập thông tin cấu hình đo thứ nhất, và đo, dựa trên thông tin cấu hình đo thứ nhất, các RS chùm được gửi bởi một hoặc nhiều BS, để thu thập các giá trị đo của các RS chùm; và thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên các giá trị đo của các RS chùm, để thu thập kết quả đo. Kết quả đo có thể gồm kết quả đo tế bào và kết quả đo chùm. BS có thể xác định, dựa trên kết quả đo, liệu có thực hiện chuyển vùng giữa các tế bào phục vụ hoặc chuyển mạch chùm để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối đo và thực hiện lọc trên RS chùm được gửi ở dạng chùm bởi BS, nhờ đó giảm đáng kể chi phí bổ sung báo hiệu của thiết bị đầu cuối và BS, tránh vấn đề gián đoạn truyền thông người dùng gây ra bởi tỷ lệ không chuyển vùng được tương đối cao của thiết bị đầu cuối, và còn giảm độ trễ truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS.

Nên hiểu rằng, các phần mô tả chung nêu trên và các phần mô tả chi tiết dưới đây chỉ nhằm minh họa và giải thích và sẽ không được nhằm giới hạn sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ đi kèm ở đây được bao gồm trong bản mô tả và tạo thành một phần của bản mô tả, thể hiện các phương án thực hiện tuân theo sáng chế, và được sử dụng để mô tả nguyên lý của sáng chế cùng với bản mô tả.

Fig.1 là sơ đồ tạo chùm theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của kịch bản ứng dụng theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ phân tán các băng phụ trên kênh mang tần số cao theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của kịch bản ứng dụng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo ví dụ của

phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo ví dụ khác của phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ của bước S140 trên Fig.6;

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo ví dụ khác của phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ của bước S830 trên Fig.8;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị RRM theo ví dụ của phương án thực hiện;

Fig.11 là sơ đồ của khối lọc trên Fig.10;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị RRM theo ví dụ khác của phương án thực hiện;

Fig.13 là sơ đồ của khối xác định tập hoạt động trên Fig.12;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo ví dụ của phương án thực hiện;

Fig.15 là sơ đồ đo RRM theo ví dụ của phương án thực hiện;

Fig.16 là lưu đồ của phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.17 là lưu đồ của phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.19 là sơ đồ của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.21 là sơ đồ của thiết bị mạng theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Hiện tại, công nghệ truyền thông tế bào chẳng hạn tiến hóa dài hạn (Long

Term Evolution – LTE) nói chung sử dụng băng xấp xỉ 2GHz hoặc băng thấp hơn, và dự án chuẩn hóa tăng cường tế bào nhỏ LTE-A đang nghiên cứu và tận dụng băng 3,5GHz. Công nghệ truy nhập hỗ trợ LTE (LTE assisted access – LAA) đang nghiên cứu và tận dụng phổ không cấp phép của băng 5GHz. Theo chuẩn IEEE 802.11ad (Institute of Electrical and Electronics Engineers – viện các kỹ sư điện và điện tử), băng 60GHz được sử dụng cho mạng cục bộ không dây (wireless local area network – WLAN), và nói chung được sử dụng cho truyền thông trong nhà khoảng ngắn trong khoảng xấp xỉ 10m. Tuy nhiên, hiện tại, băng 6GHz hoặc băng cao hơn vẫn không được sử dụng trong công nghệ truyền thông tế bào. Thách thức chính áp dụng các sóng băng cao chẳng hạn sóng centimet và sóng milimet để truyền thông tế bào nằm ở chỗ có suy hao không gian tự do tương đối lớn trong các băng; và bị ảnh hưởng bởi các yếu tố chẳng hạn hấp thụ và phân tán bởi không khí, mưa, sương mù, tòa nhà, hoặc đối tượng khác, các sóng băng cao suy giảm đáng kể trong quá trình lan truyền.

Công nghệ tạo chùm được xem xét như là công nghệ tiềm năng có thể được sử dụng để giải quyết vấn đề tổn hao đường nghiêm trọng của sóng băng cao chẳng hạn sóng millimet, và hệ thống anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra lớn (multiple-input multiple-output – MIMO) (MIMO lớn hoặc MIMO quy mô lớn) được xem là hướng tiềm năng để thực hiện công nghệ tạo chùm trong băng cao. Fig.1 là sơ đồ của tạo chùm. BS truyền các chùm theo các hướng khác nhau ở các thời điểm khác nhau, để thực hiện phủ sóng toàn bộ phân đoạn được gọi là tế bào. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, chủ yếu có ba cách thức tạo chùm. Cách thức thứ nhất là cách thức tạo chùm, và nói chung được triển khai bằng cách sử dụng mạch tương tự hoặc tần số vô tuyến (radio frequency – RF). Cách thức thứ hai là tạo chùm thích ứng, và nói chung được triển khai bằng cách sử dụng mạch số. Cách thức thứ ba là tạo chùm lai, và là tổ hợp của hai cách thức nêu trên.

Trong truyền thông tần số cao, công nghệ tạo chùm cần được sử dụng để cải thiện phủ sóng. Do vậy, RS được sử dụng để đo RRM có thể được gửi dưới dạng chùm. Tuy nhiên, việc đo RRM trong công nghệ LTE hiện tại dựa trên CRS đa hướng hoặc CSI-RS. Do vậy, trong truyền thông tế bào tần số cao, RS

được gửi dưới dạng chùm không thể được đo hiệu quả bằng cách sử dụng giải pháp kỹ thuật đã biết.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, khi BS gửi RS chùm dưới dạng chùm đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng anten MIMO lớn, các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị đo tài nguyên vô tuyến, để đo RS chùm được gửi bởi BS đến thiết bị đầu cuối, và gửi kết quả đo thu được ở dạng báo cáo đo lường đến BS, sao cho BS có thể chuyển đổi, dựa trên báo cáo đo lường được gửi bởi thiết bị đầu cuối, tế bào hoặc chùm DL để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, BS chọn tế bào thích hợp và/hoặc chùm DL thích hợp cho thiết bị đầu cuối để truyền thông. Nên lưu ý rằng, theo các phương án thực hiện sáng chế, BS gửi RS chùm dưới dạng chùm đến thiết bị đầu cuối. RS chùm gồm, nhưng không bị giới hạn ở, tín hiệu tần số cao và tín hiệu tần số thấp. Theo các phương án thực hiện, tần số cao được sử dụng làm ví dụ để mô tả, nhưng các phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Việc sử dụng eNB và thiết bị đầu cuối làm ví dụ, Fig.2 là sơ đồ của kịch bản ứng dụng theo phương án thực hiện sáng chế. Fig.2 gồm BS 100 và thiết bị đầu cuối 200. eNB được sử dụng làm ví dụ của BS 100. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị đầu cuối 200 có thể thiết lập riêng rẽ kết nối truyền thông không dây với các tế bào trong vùng phủ sóng của BS 100. BS 100 có thể là BS trong hệ thống truyền thông LTE hoặc tương lai, chẳng hạn BS 5G, và gồm các dạng BS cung cấp tế bào tần số thấp, tế bào tần số cao, tế bào phổ không cấp phép, và tương lai. Theo phương án thực hiện, tế bào tần số cao được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối LTE tiến hóa hoặc thiết bị đầu cuối thế hệ tiếp theo chẳng hạn thiết bị đầu cuối 5G. Ngoài ra, phương án thực hiện sáng chế áp dụng được cho kịch bản phối hợp của các tế bào tần số cao và tần số thấp và kịch bản của tế bào tần số cao độc lập. Một tế bào tần số cao có thể gồm một hoặc nhiều điểm truyền nhận (transmission reception point – TRP) hoặc khu vực được phủ sóng bởi tín hiệu tần số cao được cung cấp bởi BS 100. Theo phương án thực hiện sáng chế, dựa vào Fig.2, BS 100 gửi thông tin cấu hình đo của một hoặc nhiều kênh mang tần

số cao đến thiết bị đầu cuối 200, sao cho thiết bị đầu cuối 200 thực hiện đo chẳng hạn đo RRM dựa trên thông tin cấu hình đo.

Thông tin cấu hình đo gồm một hoặc tổ hợp của một số thông tin sau: tần số đo, băng thông đo, cấu hình đo trong tần số, cấu hình đo liên tần số, định danh tế bào vật lý (physical cell identifier – PCI) của tế bào tần số cao, thông tin cửa sổ thời gian đo, thông tin tín hiệu tham chiếu di động (Mobility Reference Signal – MRS), và cấu hình báo cáo đo lường. Cấu hình báo cáo đo lường có thể là chu kỳ báo cáo đo lường, ngưỡng kích hoạt báo cáo đo lường, hoặc tương tự.

Khi đo trong tần số và/hoặc đo liên tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, cửa sổ thời gian đo RRM đồng nhất có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối mà không xem xét sự khác biệt giữa các chùm khác nhau, khác biệt giữa các tế bào khác nhau, và khác biệt giữa các kênh mang khác nhau, nhờ đó giảm độ phức tạp dò chùm và MRS bởi thiết bị đầu cuối, và cũng giúp thiết bị đầu cuối tiết kiệm năng lượng; hoặc các MRS ở các vị trí của các băng phụ khác nhau trên kênh mang có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.3, trên kênh mang tần số cao, ba băng phụ khác nhau được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối để dò MRS, nhờ đó giảm chi phí bổ sung MRS, và cải thiện độ chính xác đo RRM. Kênh mang tần số cao trên Fig.3 gồm ba băng phụ: băng phụ 1, băng phụ 2, và băng phụ 3.

BS 100 gửi RS chùm, dưới dạng chùm, được sử dụng để đo RRM đến thiết bị đầu cuối 200. Chẳng hạn, BS 100 gửi RS chùm đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng anten MIMO lớn. Các chùm MRS của các RS chùm của các chùm khác nhau là giống nhau, hoặc các chuỗi MRS của các RS chùm của các chùm khác nhau có thể là khác nhau.

Thiết bị đầu cuối 200 nhận thông tin cấu hình đo và RS chùm được gửi bởi BS 100, và thiết bị đầu cuối 200 đo, chẳng hạn, thực hiện đo RRM trên, RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo. BS 100 có thể gửi các RS chùm đến thiết bị đầu cuối 200. Thiết bị đầu cuối 200 có thể thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, hoặc có thể thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm. Thiết bị đầu cuối 200 thu thập các RS chùm khác nhau hoặc giống nhau ở các thời điểm

khác nhau. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối 200 thu thập các RS chùm trong cùng tế bào, hoặc thu thập các RS chùm trong các tế bào khác nhau.

Sau khi thu thập RS chùm, thiết bị đầu cuối đo các RS chùm trong chu kỳ thời gian, để thu thập các giá trị đo của các RS chùm, và thực hiện lọc trên các giá trị đo của các RS chùm, để thu thập kết quả đo. Các kết quả đo có thể là kết quả đo tế bào, hoặc kết quả đo chùm, hoặc kết quả đo tế bào và kết quả đo chùm. Một cách tùy chọn, kết quả đo có thể được chọn dựa trên chỉ báo loại kết quả đo được gửi bởi BS. Chỉ báo loại kết quả đo được gửi bởi BS có thể ra lệnh thiết bị đầu cuối báo cáo kết quả đo tế bào, hoặc ra lệnh thiết bị đầu cuối báo cáo kết quả đo chùm, hoặc ra lệnh thiết bị đầu cuối báo cáo kết quả đo tế bào và kết quả đo chùm. Chẳng hạn, chỉ báo loại kết quả đo có thể ra lệnh thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo tế bào, và thiết bị đầu cuối cần thu thập kết quả đo tế bào; hoặc chỉ báo loại kết quả đo có thể ra lệnh thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chùm, và thiết bị đầu cuối cần thu thập kết quả đo chùm.

Thiết bị đầu cuối 200 đo, dựa trên thông tin cấu hình đo được gửi bởi BS 100, các RS chùm trong cùng tế bào hoặc các tế bào khác nhau thu được bởi thiết bị đầu cuối 200, để thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm khác nhau. Thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên các giá trị đo được thu thập trong chu kỳ thời gian định trước, để thu thập kết quả đo. Kết quả đo có thể là kết quả đo tế bào, hoặc kết quả đo chùm, hoặc kết quả đo tế bào và kết quả đo chùm. Thiết bị đầu cuối 200 có thể gửi kết quả đo ở dạng các báo cáo đo lường đến BS 100, sao cho BS 100 chọn tế bào thích hợp hoặc chùm DL dựa trên các báo cáo đo lường, để truyền thông với thiết bị đầu cuối 200. Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình đo được gửi bởi BS 100 gồm thông tin chỉ báo loại kết quả đo, được sử dụng để ra lệnh thiết bị đầu cuối 200 gửi kết quả đo tế bào, hoặc kết quả đo chùm, hoặc kết quả đo tế bào và kết quả đo chùm đến BS 100.

Sau khi đo các RS chùm thu được dựa trên thông tin cấu hình đo được gửi bởi BS, để thu thập các giá trị đo của các RS chùm, thiết bị đầu cuối 200 cần thực hiện lọc trên các giá trị đo, để thu thập kết quả đo. Trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông với BS, thiết bị đầu cuối có thể di chuyển với

người dùng. Do vậy, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối 200 truyền thông với BS, thiết bị đầu cuối 200 có thể thu thập một RS chùm ở thời điểm, và có thể thu thập các RS chùm ở thời điểm (Chẳng hạn, tín hiệu đa tuyến hoặc RS chùm trong tế bào lân cận được tạo bằng cách phản xạ RS chùm nhận được trong tế bào phục vụ hoặc theo cách thức khác). Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 200 có thể thu thập các RS chùm trong cùng tế bào hoặc có thể thu thập các RS chùm trong các tế bào khác nhau trong chu kỳ thời gian.

Do vậy, đối với các trường hợp khác nêu trên mà thiết bị đầu cuối 200 gặp, cụ thể là, các giá trị đo của các RS chùm có thể được lọc theo các cách thức sau:

(1) Khi thiết bị đầu cuối thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở các thời điểm khác nhau, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm thu được trong khoảng thời gian định trước thứ nhất, thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước, và xử lý riêng rẽ các giá trị đo theo cách thức định trước thứ nhất, để thu thập các kết quả đo của các RS chùm.

Theo cách thức định trước thứ nhất, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm được thu thập trong khoảng thời gian định trước có thể được tính trung bình, tức là, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm được tính trung bình, để thu thập giá trị đo trung bình của các RS chùm, giá trị đo trung bình có thể được sử dụng làm kết quả đo thứ nhất của các RS chùm, và kết quả đo thứ nhất có thể được sử dụng làm kết quả đo tế bào.

(2) Khi thiết bị đầu cuối thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở các thời điểm khác nhau, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm khác nhau được thu thập trong khoảng thời gian định trước thứ hai, thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ hai, xử lý riêng rẽ các giá trị đo theo cách thức định trước thứ hai, để thu thập kết quả đo của các RS chùm khác nhau, và có thể sử dụng kết quả đo làm kết quả đo tế

bào.

Khi cách thức định trước thứ hai được sử dụng, khác biệt giữa các RS chùm khác nhau được xem xét. Chẳng hạn, các RS chùm giống nhau trong các RS chùm khác nhau được sử dụng làm một phân loại, sao cho các RS chùm khác nhau có thể được phân loại thành các phân loại, và các giá trị đo tương ứng với các RS chùm của mỗi phân loại được tính trung bình, để thu thập giá trị đo trung bình tương ứng với phân loại này của các RS chùm. Theo cách này, tính trung bình các giá trị đo lần lượt tương ứng với các phân loại của các RS chùm có thể được thu thập, và được sử dụng làm kết quả đo thứ hai của các RS chùm khác nhau, và kết quả đo thứ hai có thể được sử dụng làm kết quả đo chùm.

(3) Khi thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở các thời điểm khác nhau, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm khác nhau được thu thập trong khoảng thời gian định trước thứ ba, thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ ba, xử lý riêng rẽ các giá trị đo theo cách thức định trước thứ ba, để thu thập kết quả đo của các RS chùm khác nhau, và có thể sử dụng kết quả đo làm kết quả đo tế bào.

Thiết bị đầu cuối có thể thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm trong khoảng thời gian định trước thứ ba. Do vậy, thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm được thu thập ở mỗi thời điểm, và tính trung bình các giá trị đo của các RS chùm ở cùng thời điểm, để thu thập giá trị đo trung bình của các RS chùm ở thời điểm đó, để thu thập các giá trị đo tính trung bình lần lượt tương ứng với các RS chùm ở các thời điểm khác nhau.

Thiết bị đầu cuối thu thập tính trung bình các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm ở các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ ba, xử lý tính trung bình các giá trị đo theo cách thức định trước thứ ba, để thu thập kết quả đo thứ ba, và có thể sử dụng kết quả đo thứ ba làm kết quả đo tế bào.

Theo cách thức định trước thứ ba, tính trung bình các giá trị đo lần lượt

tương ứng với các RS chùm ở các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước có thể được tính trung bình, để thu thập kết quả đo.

(4) Khi thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở các thời điểm khác nhau, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm khác nhau được thu thập trong khoảng thời gian định trước, thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ tư, xử lý riêng rẽ các giá trị đo theo cách thức định trước thứ tư, để thu thập kết quả đo của các RS chùm khác nhau, và có thể sử dụng kết quả đo làm kết quả đo tế bào.

Thiết bị đầu cuối có thể thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm trong khoảng thời gian định trước thứ tư. Do vậy, thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm được thu thập ở mỗi thời điểm, và thu thập giá trị đo lớn nhất của các RS chùm ở cùng thời điểm, để thu thập các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các RS chùm ở các thời điểm khác nhau.

Thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các RS chùm ở các thời điểm khác nhau trong khoảng định trước thứ tư, và xử lý các giá trị đo lớn nhất theo cách thức định trước, để thu thập kết quả đo.

Theo cách thức định trước thứ tư, các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các RS chùm ở các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước có thể được tính trung bình, để thu thập kết quả đo thứ tư, và kết quả đo thứ tư có thể được sử dụng làm kết quả đo tế bào.

Ngoài ra, nếu các RS chùm thu được bởi thiết bị đầu cuối ở cùng thời điểm là các RS chùm giống nhau, sau khi các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau được thu thập, theo cách thức định trước thứ năm, các RS chùm ở các thời điểm khác nhau có thể được phân biệt với nhau, các giá trị đo lớn nhất tương ứng với các RS chùm giống nhau ở các thời điểm khác nhau được tính trung bình, để thu thập các giá trị đo tính trung bình lần lượt tương ứng với các loại khác nhau của các RS chùm, các giá trị đo tính trung bình được sử dụng làm kết quả đo thứ năm của các RS chùm khác nhau, và kết quả đo thứ năm được sử dụng làm kết quả đo chùm.

Cụ thể là, nếu khác biệt giữa các RS chùm khác nhau được xem xét, Cụ thể là, các RS chùm được phân loại thành các RS chùm khác nhau, các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các loại khác nhau của các RS chùm có thể được xác định ở các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau, các giá trị đo có thể được sử dụng làm các kết quả đo của các RS chùm khác nhau, và các kết quả đo có thể được sử dụng làm kết quả đo chùm.

(5) Khi thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở các thời điểm khác nhau, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm được thu thập trong khoảng thời gian định trước thứ năm, thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ năm, xử lý riêng rẽ các giá trị đo theo cách thức định trước, để thu thập các kết quả đo của các RS chùm, và có thể sử dụng các kết quả đo làm kết quả đo tế bào.

Thiết bị đầu cuối có thể thu thập một hoặc nhiều RS chùm ở cùng thời điểm trong khoảng thời gian định trước thứ năm. Do vậy, thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo của các RS chùm được thu thập ở các thời điểm khác nhau. Nếu thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở một thời điểm, thiết bị đầu cuối tính trung bình các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm, để thu thập giá trị đo trung bình ở cùng thời điểm. Nếu thiết bị đầu cuối thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, thiết bị đầu cuối sử dụng giá trị đo của RS chùm làm giá trị đo trung bình ở thời điểm đó, sao cho giá trị đo trung bình của RS chùm ở mỗi thời điểm có thể được thu thập. Do vậy, theo cách thức định trước thứ sáu, các giá trị đo tính trung bình lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau có thể được tính trung bình, để thu thập kết quả đo thứ sáu của các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ năm, và kết quả đo thứ sáu có thể được sử dụng làm kết quả đo tế bào.

(6) Khi thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở các thời điểm khác nhau, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm được thu thập trong khoảng thời gian định trước, thiết bị đầu

cuối thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ sáu, và xử lý riêng rẽ các giá trị đo theo cách thức định trước thứ bảy, để thu thập các kết quả đo của các RS chùm.

Thiết bị đầu cuối có thể thu thập một hoặc nhiều RS chùm ở cùng thời điểm trong khoảng thời gian định trước thứ sáu. Do vậy, thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo của các RS chùm được thu thập ở các thời điểm khác nhau. Nếu thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở một thời điểm, thiết bị đầu cuối thu thập giá trị đo lớn nhất của các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm, để thu thập giá trị đo lớn nhất ở cùng thời điểm. Nếu thiết bị đầu cuối thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, thiết bị đầu cuối sử dụng giá trị đo của RS chùm làm giá trị đo lớn nhất ở thời điểm đó, sao cho các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các RS chùm ở các thời điểm khác nhau có thể được thu thập. Do vậy, theo cách thức định trước thứ bảy, các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau có thể được tính trung bình, để thu thập kết quả đo thứ bảy của các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ sáu, và kết quả đo thứ bảy có thể được sử dụng làm kết quả đo tế bào.

Ngoài ra, nếu khác biệt giữa các RS chùm khác nhau được xem xét, tức là, các RS chùm được phân loại thành các RS chùm khác nhau, các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các phân loại khác nhau của các RS chùm có thể được xác định, theo cách thức định trước thứ tám, ở các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau, các giá trị đo có thể được sử dụng làm kết quả đo thứ tám của các RS chùm khác nhau, và kết quả đo thứ tám có thể được sử dụng làm kết quả đo chùm.

Ở cách thức định trước thứ nhất đến cách thức định trước thứ tám theo phương án thực hiện sáng chế, các giá trị đo của các RS chùm có thể được tính trung bình được lọc theo phương án thực hiện nêu trên hoặc giá trị lớn nhất của các giá trị đo của các RS chùm có thể được thu thập theo phương án thực hiện nêu trên. Việc tính toán số học hoặc tính toán trọng số có thể được sử dụng theo yêu cầu, để thu thập giá trị trung bình. Việc thu thập trọng số hoặc hệ số trung bình thông qua tính toán trọng số có thể được tạo cấu hình hoặc được định

trước. Dựa vào công thức (1) và phương án thực hiện tương ứng theo phương án thực hiện nêu trên. Theo phương án thực hiện sáng chế, giá trị trung bình hoặc giá trị lớn nhất của các giá trị đo của các RS chùm khác nhau có thể được thu thập.

Nên lưu ý rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, các RS chùm là hai hoặc nhiều RS chùm.

Theo phương án thực hiện sáng chế, Fig.15 là sơ đồ khi thiết bị đầu cuối thực hiện đo RRM. Theo phương án thực hiện sáng chế, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên giá trị đo của RS chùm thu được, cách thức tính trung bình sau có thể được sử dụng cụ thể, nhưng phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Thiết bị đầu cuối thực hiện lọc lớp 1 (tức là lớp vật lý) trên một hoặc nhiều giá trị đo lớp vật lý dựa trên thuật toán cụ thể (chẳng hạn tính trung bình số học hoặc tính trung bình có trọng số), và truyền kết quả thu được qua việc lọc đến lớp 3 (tức là, lớp RRC) để thực hiện lọc lớp 3. Thuật toán lọc lớp 3 được thể hiện trong công thức sau:

$$F_n = (1 - a) \cdot F_{n-1} + a \cdot M_n, \text{ trong đó}$$

M_n là giá trị đo mới nhất được nhận từ lớp vật lý; F_n là giá trị đo được cập nhật, và được sử dụng để đánh giá tiêu chí báo cáo đo lường; F_{n-1} là kết quả đo trước; $F_0 = M_1$ là giá trị đo thứ nhất được nhận từ lớp vật lý; và $a = 1/2(k/4)$, và k là hệ số lọc, và được gửi bởi BS đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin cấu hình đo tương ứng.

Thiết bị đầu cuối thực hiện đánh giá dựa trên kết quả đo thu được qua lọc lớp 3 và tiêu chí báo cáo đo lường, và xác định liệu điều kiện báo cáo kết quả đo được thỏa mãn; và nếu điều kiện báo cáo kết quả đo được thỏa mãn, thiết bị đầu cuối gửi, đến BS, báo cáo đo lường RRM gồm kết quả đo thu được thông qua lọc lớp 3.

Khi sử dụng lọc lớp 3, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên các kịch bản đo khác nhau, các khoảng thời gian được yêu cầu để lọc xử lý khác nhau. Chẳng hạn, trong quá trình đo trong tần số, giá trị của hệ số lọc k bằng 200ms; và khi giá trị của k bằng 0, chỉ báo rằng không thực hiện lọc lớp 3.

Theo phương án thực hiện nêu trên theo sáng chế, sau khi thu được kết quả đo, nếu kết quả đo thỏa mãn điều kiện cấu hình, báo cáo đo lường được tạo bằng cách sử dụng kết quả đo, và thiết bị đầu cuối gửi báo cáo đo lường đến BS. Điều kiện cấu hình có thể được thiết lập theo yêu cầu, chẳng hạn, ngưỡng công suất nhận được thiết lập. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối đo RS chùm được gửi bởi BS, theo phương án thực hiện, các chu kỳ lấy mẫu khác nhau và các số lượng điểm lấy mẫu khác nhau có thể được sử dụng trong các mô hình đo khác nhau, để thỏa mãn các yêu cầu đo khác nhau. Kết quả đo gồm kết quả đo tế bào và/hoặc kết quả đo chùm. BS có thể lựa chọn tế bào phục vụ cho thiết bị đầu cuối dựa trên kết quả đo tế bào, và có thể lựa chọn tín hiệu chùm để truyền thông cho thiết bị đầu cuối dựa trên kết quả đo chùm.

Kết quả đo tế bào có thể gồm kết quả đo tế bào phục vụ và/hoặc kết quả đo tế bào lân cận. Khi kết quả đo của tế bào phục vụ không thỏa mãn điều kiện truyền thông, nếu tế bào lân cận thỏa mãn điều kiện truyền thông, BS chuyển tế bào để truyền thông với thiết bị đầu cuối đến tế bào lân cận.

Dựa vào phương án thực hiện nêu trên, trong kiến trúc phối hợp của các kênh mang tần số thấp và cao dựa trên kết nối kép (dual connectivity – DC), các chế độ báo cáo đo lường khác nhau có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 200. Như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị đầu cuối 200 có thể gửi, đến eNB chủ (master eNB – MeNB) 300, báo cáo đo lường gồm kết quả đo tế bào, và MeNB 300 xác định, dựa trên kết quả đo tế bào, liệu có thực hiện chuyển vùng giữa các eNB thứ cấp (secondary eNB – SeNB) hoặc thay đổi SeNB.

Thiết bị đầu cuối gửi, đến SeNB 400, báo cáo đo lường gồm kết quả đo chùm, và SeNB 400 lựa chọn, dựa trên kết quả đo chùm, chùm dự phòng áp dụng cho truyền thông với thiết bị đầu cuối 200. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối 200 gửi, đến SeNB 400, báo cáo đo lường gồm kết quả đo tế bào, sao cho SeNB 400 xác định, dựa trên kết quả đo tế bào, liệu có thực hiện chuyển vùng giữa các SeNB.

Khi BS thu thập báo cáo đo lường được gửi bởi thiết bị đầu cuối, BS gửi lại thông tin cấu hình đo đến thiết bị đầu cuối dựa trên báo cáo đo lường. Trong

khi tiếp nhận thông tin cấu hình đo, thiết bị đầu cuối tiếp tục thu thập các RS chùm được gửi bởi BS. Thiết bị đầu cuối trước hết xác định tập đo RS chùm của các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo, sau đó xác định tập hoạt động tín hiệu chùm trong tập đo RS chùm, và sử dụng một hoặc nhiều RS chùm có các kết quả đo tối ưu trong tập RS chùm hoạt động làm các RS chùm đích. Thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo, ở dạng báo cáo đo lường, tương ứng với RS chùm đích đến BS, sao cho BS có thể sử dụng RS chùm đích làm chùm dự phòng để truyền thông với thiết bị đầu cuối.

Để mô tả chi tiết, cách thức thiết bị đầu cuối đo RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo được gửi bởi BS, sao cho BS sử dụng, dựa trên báo cáo đo lường được gửi bởi thiết bị đầu cuối, RS chùm đích được chọn làm chùm dự phòng để truyền thông với thiết bị đầu cuối, Theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, như được thể hiện trên Fig.5, các bước sau có thể được bao gồm.

Bước 1001: BS gửi thông tin cấu hình đo đến thiết bị đầu cuối.

Thông tin cấu hình đo có thể gồm một hoặc tổ hợp của vài thông tin sau: thông tin về tập đo chùm gồm một hoặc nhiều RS chùm, chu kỳ đo tập đo lường, chu kỳ đo tập hoạt động, thông tin cấu hình chùm, thông tin về ngưỡng thứ nhất được sử dụng để xác định tập chùm hoạt động, và thông tin về ngưỡng thứ hai được sử dụng để xác định chùm dự phòng tối ưu (các giá trị của ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai không bị giới hạn). Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình đo có thể còn gồm thông tin chỉ báo loại kết quả đo, được sử dụng để ra lệnh thiết bị đầu cuối 200 gửi kết quả đo tế bào, hoặc kết quả đo chùm, hoặc kết quả đo tế bào và kết quả đo chùm đến BS 100.

Bước 1002: BS gửi RS chùm đến thiết bị đầu cuối.

Tập đo chùm có thể gồm tất cả các chùm hoặc một số chùm trong tế bào cụ thể hoặc tất cả các chùm hoặc một số chùm trong các tế bào của các RS chùm. Tế bào tương tự có thể gồm phủ sóng các chùm được gửi bởi các TRP khác nhau hoặc cùng TRP; hoặc các tập đo chùm khác nhau có thể được lần lượt duy trì cho tế bào phục vụ và tế bào lân cận.

Thông tin cấu hình chùm có thể gồm một hoặc tổ hợp của vài thông tin sau: thông tin nhận dạng chùm (các định danh chùm hoặc các chỉ mục chùm) của

một hoặc nhiều chùm, RS, thông tin tài nguyên thời gian - tần số, và thông tin công anten.

Chu kỳ đo tập đo lường được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để đo mỗi chùm trong tập đo, và tạo hoặc cập nhật tập chùm hoạt động dựa trên kết quả đo. Chu kỳ đo tập hoạt động được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để đo mỗi chùm trong tập chùm hoạt động, để thu thập chùm dự phòng để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Nói chung, chu kỳ đo tập đo lường dài hơn hoặc bằng chu kỳ đo tập hoạt động. Khi đạt đến thời gian cụ thể cho chu kỳ đo tập đo lường hoặc chu kỳ đo tập hoạt động, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đo cho chu kỳ thời gian, và sau khi chu kỳ thời gian kết thúc, thời điểm của chu kỳ được khởi động lại. Chu kỳ đo tập đo lường hoặc chu kỳ đo tập hoạt động cũng có thể được sử dụng làm thời gian cho thiết bị đầu cuối để duy trì hoặc cập nhật tập đo chùm hoặc tập chùm hoạt động. Trong thời gian tương ứng với chu kỳ đo tập đo lường hoặc chu kỳ đo tập hoạt động, thiết bị đầu cuối đo các tập chùm khác nhau.

Bước 1003: Thiết bị đầu cuối đo mỗi chùm trong tập đo trong chu kỳ tập đo thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình đo, để thu thập kết quả đo thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối dò và đo mỗi chùm trong tập đo chùm dựa trên chu kỳ đo tập đo lường, và lựa chọn, dựa trên kết quả đo và ngưỡng thứ nhất, một hoặc nhiều chùm từ các chùm, làm tập chùm hoạt động. Thiết bị đầu cuối có thể cập nhật tập chùm hoạt động trong chu kỳ đo tập đo lường tiếp theo hoặc chu kỳ đo tập đo lường tuần tự, do kết quả đo có thể thay đổi.

Bước 1004: Thiết bị đầu cuối xác định tập hoạt động trong tập đo dựa trên kết quả đo thứ nhất, và đo mỗi chùm trong tập hoạt động, để thu thập kết quả đo thứ hai.

Thiết bị đầu cuối dò và đo mỗi chùm trong tập chùm hoạt động dựa trên chu kỳ đo tập hoạt động, và lựa chọn một hoặc nhiều chùm từ các chùm dựa trên kết quả đo và ngưỡng thứ hai. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối lựa chọn một hoặc nhiều chùm tối ưu dựa trên ngưỡng trong cấu hình đo (hoặc số lượng chùm báo cáo định trước). Thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin về một hoặc nhiều chùm được chọn và kết quả đo đến BS, sao cho BS có thể sử dụng một

hoặc nhiều chùm làm các chùm dự phòng để truyền thông với thiết bị đầu cuối, chẳng hạn, SeNB xác định chùm mà trên đó kênh điều khiển liên kết xuống (Downlink, DL) vật lý (physical downlink control channel – PDCCH) được gửi đến thiết bị đầu cuối.

Bước 1005: Thiết bị đầu cuối xác định RS chùm đích trong tập hoạt động dựa trên kết quả đo thứ hai.

Chùm tối ưu được lựa chọn bởi thiết bị đầu cuối trong chu kỳ đo tập hoạt động tiếp theo hoặc chu kỳ đo tập hoạt động tuần tự có thể thay đổi, do tập hoạt động có thể thay đổi, và chùm có kết quả đo tối ưu trong tập hoạt động có thể thay đổi.

Bước 1006: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin, ở dạng báo cáo đo lường, tương ứng với RS chùm đích đến BS.

Bước 1007: BS lựa chọn, dựa trên báo cáo đo lường được gửi bởi thiết bị đầu cuối, một hoặc nhiều chùm có các kết quả đo tối ưu làm các chùm dự phòng để truyền thông với thiết bị đầu cuối.

Khi BS cần cập nhật tập đo chùm, BS gửi thông tin cấu hình mới đến thiết bị đầu cuối, thực hiện bước S1001, và tạo cấu hình tập đo chùm mới và thông tin tham số khác cho thiết bị đầu cuối.

Ở các bước nêu trên, các chùm trong tập đo chùm và tập chùm hoạt động có thể không thuộc tế bào tương tự, hoặc có thể là các chùm trong tần số, hoặc có thể là các chùm liên tần số.

Nên lưu ý rằng, khi kết quả đo của RS chùm thu được, cách thức nêu trên có thể được sử dụng, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Các bước nêu trên áp dụng được cho kiến trúc DC hoặc đa kết nối. Chẳng hạn, tập SeNB tần số cao gồm các SeNB (SeNB thứ nhất và SeNB khác) hoặc các TRP, tập đo chùm hoặc tập chùm hoạt động gồm thông tin về các chùm từ các SeNB hoặc các TRP, và thiết bị đầu cuối gửi báo cáo đo lường đến MeNB hoặc SeNB thứ nhất, để chọn SeNB thứ nhất hoặc SeNB khác hoặc tập SeNB hoặc thông tin về chùm dự phòng của nó.

Phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo phương án thực hiện sáng chế áp dụng được để đo RRM trong tế bào tần số cao hoặc tương tự, sao cho trong

kịch bản trong đó tế bào tần số cao được khai triển, tế bào tần số cao thích hợp và/hoặc chùm DL thích hợp được chọn cho thiết bị đầu cuối để truyền thông, và ngoài ra, chùm thích hợp có thể được chọn cho thiết bị đầu cuối để truyền thông, để hỗ trợ tính di động của thiết bị đầu cuối, đảm bảo tính liên tục truyền thông, và giảm xác suất gián đoạn truyền thông.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, để lọc L1/L3 của mô hình đo độc lập với chùm DL (Cụ thể là, dấu hiệu của chùm DL không được xem xét) và mô hình đo dành cho chùm DL, các yêu cầu đo khác nhau (chẳng hạn chu kỳ và số lượng điểm lấy mẫu) có thể được sử dụng, nhờ đó giảm chi phí bổ sung xử lý của thiết bị đầu cuối, và cũng đảm bảo các yêu cầu chính xác đo khác nhau.

Trong kiến trúc DC, dựa trên mô hình đo độc lập với chùm DL (Cụ thể là, đặc tính của chùm DL không được xem xét), thông tin về chùm từ SeNB được che dấu từ MeNB, nhờ đó đơn giản hóa quá trình quản lý tính di động tế bào cụ thể, và giảm các chi phí bổ sung báo hiệu của báo cáo đo lường.

Dựa trên mô hình đo dành cho chùm DL (Cụ thể là, đặc tính của chùm DL được xem xét), SeNB có thể quản lý các chùm khác nhau tốt hơn, và luôn lựa chọn chùm dự phòng tối ưu để truyền thông với UE, nhờ đó cải thiện độ tin cậy truyền thông và tốc độ truyền trong quá trình truyền thông.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối tự trị duy trì tập chùm hoạt động, và đo thông tin về chùm trong tập chùm hoạt động dựa trên chu kỳ đo tập hoạt động, sao cho chi phí bổ sung đo và xử lý của thiết bị đầu cuối được giảm, và các chi phí bổ sung báo hiệu được BS yêu cầu để tạo cấu hình thường xuyên tập chùm hoạt động cho thiết bị đầu cuối được giảm; và được xem là việc quản lý tính di động chùm cụ thể được điều khiển bởi thiết bị đầu cuối, xử lý mạng được đơn giản hóa và độ trễ được giảm. Thiết bị đầu cuối lựa chọn thông tin về một hoặc nhiều chùm tối ưu, và báo cáo thông tin cho BS, sao cho BS luôn lựa chọn chùm DL thích hợp nhất để truyền thông với thiết bị đầu cuối.

Theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, phương pháp RLM trong tế bào tần số cao còn được đề xuất.

Trong LTE, quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện RLM như sau: Lớp vật lý của thiết bị đầu cuối xác định, bằng cách đo CRS và/hoặc đo điều kiện nhận của PDCCH, liệu có gửi chỉ báo không đồng bộ hoặc chỉ báo đồng bộ đến lớp giao thức cao hơn không. Khi số lượng chỉ báo không đồng bộ DL được gửi bởi lớp vật lý và liên tục được nhận bởi thiết bị đầu cuối bằng giá trị định trước, bộ định thời được khởi động. Trong quá trình chạy, nếu số lượng chỉ báo đồng bộ DL định trước được gửi bởi lớp vật lý liên tục được nhận, bộ định thời được dừng, và chỉ báo rằng liên kết vô tuyến đã được khôi phục. Nếu bộ định thời hết hạn, thiết bị đầu cuối xem xét RLF, và kích hoạt quá trình tái thiết lập kết nối RRC. Ngoài ra, nếu khối dữ liệu giao thức (protocol data unit – PDU) điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control – RLC) đạt đến số lượng truyền lại tối đa, hoặc xuất hiện sự cố xử lý truy nhập ngẫu nhiên, cũng xác định rằng xuất hiện RLF. Chẳng hạn, bộ định thời có thể là bộ định thời T310.

Do RLM thường được thực hiện (các điểm lấy mẫu cần được giám sát ở các khoảng tương đối ngắn), nếu thiết bị đầu cuối luôn dò thấy tất cả các chùm trong tế bào, xử lý tải của thiết bị đầu cuối là rất cao, và hoạt động truyền thông bình thường có thể bị ảnh hưởng. Để giảm các chi phí bổ sung thực hiện RLM bởi thiết bị đầu cuối, theo phương án thực hiện sáng chế, trong quá trình RLM ở tế bào tần số cao, các bước sau có thể được bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định chùm DL tối ưu bằng cách sử dụng phương pháp đo RRM dành cho chùm DL theo phương án thực hiện nêu trên; thiết bị đầu cuối thực hiện RLM trên chùm DL tối ưu; và khi chùm DL tối ưu thay đổi, thiết bị đầu cuối thực hiện quá trình RLM dựa trên chùm DL tối ưu mới. Chẳng hạn, trong pha thứ nhất, thiết bị đầu cuối thực hiện RLM dựa trên chùm B1 trong các RS chùm; và trong pha thứ hai, thiết bị đầu cuối thực hiện RLM dựa trên chùm B4 trong các RS chùm.

Khi thiết bị đầu cuối thực hiện RLM trên RS chùm đích trong khoảng thời gian định trước, thiết bị đầu cuối xác định liệu RS chùm đích thỏa mãn điều kiện RLF. Nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng RS chùm đích thỏa mãn điều kiện RLF, thiết bị đầu cuối kích hoạt quá trình tái thiết lập kết nối RRC, cụ thể

là, gửi thông điệp yêu cầu tái thiết lập liên kết RRC đến BS.

Ngoài ra, khi kết quả đo của RS chùm đích nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ ba, thiết bị đầu cuối lựa chọn chùm mà trên đó RS chùm trong tập RS chùm hoạt động khác ngoài RS chùm đích được đặt, để thực hiện RLM; và thiết bị đầu cuối có thể thực hiện RLM song song trên các chùm.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối thực hiện RLM trên tất cả các chùm trong tập RS chùm hoạt động.

Thiết bị đầu cuối lựa chọn mỗi RS chùm dựa trên thứ tự giảm dần của các kết quả đo của các RS chùm trong tập RS chùm hoạt động, để thực hiện RLM, và khi kết quả đo của RS chùm mà có kết quả đo RS chùm có hơn nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ ba, chọn lại RS chùm có kết quả đo RS chùm thấp hơn, để thực hiện RLM.

Khi xác định rằng RS chùm đích và RS chùm khác ngoài RS chùm đích đều thỏa mãn điều kiện RLF, thiết bị đầu cuối kích hoạt quá trình tái thiết lập kết nối RRC.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật liên quan và mô tả chi tiết thủ tục được thực hiện theo phương án thực hiện nêu trên, theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, dựa vào phương án thực hiện nêu trên, phương pháp đo tài nguyên vô tuyến được đề xuất. Phương pháp được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, và như được thể hiện trên Fig.6, Phương pháp có thể gồm các bước sau.

Bước S110: Thiết bị đầu cuối thu thập thông tin cấu hình đo thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối thu thập thông tin cấu hình đo thứ nhất được gửi bởi BS. Thông tin cấu hình đo thứ nhất gồm một hoặc tổ hợp thông tin sau: tần số đo, băng thông đo, cấu hình đo trong tần số, cấu hình đo liên tần số, PCI của tế bào tần số cao, thông tin cửa sổ thời gian đo, thông tin MRS, và cấu hình báo cáo đo lường. Cấu hình báo cáo đo lường có thể là chu kỳ báo cáo đo lường, ngưỡng để kích hoạt báo cáo đo lường, hoặc tương tự.

Bước S120: Thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm được gửi bởi một hoặc nhiều BS.

RS chùm là RS chùm được gửi bởi BS đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng anten MIMO lớn. Các chuỗi MRS của các RS chùm của các chùm khác

nhau là giống nhau, hoặc các chuỗi MRS của các RS chùm của các chùm khác nhau có thể là khác nhau.

Khi thiết bị đầu cuối ở vị trí giữa của tế bào, thiết bị đầu cuối có thể thu thập RS chùm được gửi bởi BS phục vụ tế bào. Trong quá trình di chuyển của thiết bị đầu cuối, chẳng hạn, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối di chuyển từ vị trí giữa của tế bào đến vị trí giữa hai tế bào, thiết bị đầu cuối có thể để thu thập các RS chùm được gửi bởi một hoặc nhiều BS, Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm được gửi trong một hoặc nhiều tế bào.

Bước S130: Thiết bị đầu cuối đo các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ nhất, để thu thập các giá trị đo của các RS chùm.

Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình đo và RS chùm được gửi bởi BS. Thiết bị đầu cuối đo, chẳng hạn, thực hiện đo RRM trên, RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo. Thiết bị đầu cuối đo ít nhất một RS chùm nhận được. Theo phương án thực hiện, ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối nhận các RS chùm được gửi bởi BS được sử dụng để mô tả.

Thiết bị đầu cuối đo mỗi RS trong các RS chùm nhận được, để thu thập giá trị đo của mỗi mẫu đo, thực hiện lọc trên các giá trị đo của các RS chùm dựa trên các giá trị đo, và có thể còn tính toán kết quả đo của tế bào tần số cao dựa trên các kết quả đo của các RS chùm. Thiết bị đầu cuối tạo báo cáo đo lường bằng cách sử dụng các kết quả đo, và gửi báo cáo đo lường đến BS, sao cho BS lựa chọn tế bào tần số cao thích hợp hoặc chùm DL dựa trên báo cáo đo lường, để truyền thông với thiết bị đầu cuối.

Cách thức cụ thể đo, bởi thiết bị đầu cuối, RS chùm được gửi bởi BS đã được mô tả chi tiết theo phương án thực hiện nêu trên. Chi tiết tham khảo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Bước S140: Thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên các giá trị đo của các RS chùm, để thu thập kết quả đo.

Các kết quả đo gồm kết quả đo tế bào và/hoặc kết quả đo chùm.

Trong quá trình gửi RS chùm đến thiết bị đầu cuối bởi BS, có thể có hệ số không ổn định chẳng hạn tổn hao đường. Kết quả là, thu được các giá trị đo của một hoặc nhiều RS chùm không thể đại diện kết quả đo của tất cả các RS chùm.

Do vậy, các giá trị đo của các RS chùm trong chu kỳ thời gian định trước cần được lọc, để thu thập kết quả đo mà có thể đại diện các RS chùm thu được trong chu kỳ thời gian định trước, sao cho kết quả đo có độ tham chiếu cao hơn và giá trị sử dụng.

Thiết bị đầu cuối thực hiện lọc lớp 3, tức là, lọc lớp vật lý, lớp MAC, và lớp RRC, trên các giá trị đo của RS chùm.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối tạo báo cáo đo lường bằng cách sử dụng kết quả đo, và gửi báo cáo đo lường đến BS.

Báo cáo đo lường có thể gồm báo cáo đo lường tế bào và báo cáo đo lường chùm. BS gồm MeNB và SeNB. Thiết bị đầu cuối gửi báo cáo đo lường tế bào đến MeNB. Thiết bị đầu cuối gửi chùm báo cáo đo lường đến SeNB.

Các RS chùm là các RS chùm trong cùng tế bào thu được bởi thiết bị đầu cuối, hoặc các RS chùm là các RS chùm trong các tế bào khác nhau thu được bởi thiết bị đầu cuối. Do vậy, nêu chi tiết hơn về phương pháp trên Fig.6, như được thể hiện trên Fig.7, theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, bước S140 có thể còn gồm các bước sau.

Bước S141: Thiết bị đầu cuối thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm được đo trong khoảng thời gian định trước.

Bước S142: Thiết bị đầu cuối xử lý các giá trị đo của các RS chùm theo cách thức định trước, để thu thập các kết quả đo.

Thiết bị đầu cuối có thể thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, hoặc thiết bị đầu cuối có thể thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm. Ở các thời điểm trong chu kỳ thời gian định trước, thiết bị đầu cuối có thể thu thập các RS chùm trong cùng tế bào, hoặc có thể thu thập các RS chùm được gửi trong các tế bào khác nhau; và thiết bị đầu cuối đo các RS chùm thu được, để lần lượt thu thập các giá trị đo, và sau đó thực hiện lọc trên các giá trị đo, để thu thập các kết quả đo. Quá trình chi tiết lọc các giá trị đo bởi thiết bị đầu cuối đã được ghi nhận theo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Để mô tả chi tiết, cách thức thiết bị đầu cuối đo RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo được gửi bởi BS, sao cho BS sử dụng, dựa trên báo cáo đo lường được gửi bởi thiết bị đầu cuối, RS chùm đích được chọn làm chùm dự phòng để

truyền thông với thiết bị đầu cuối, theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, như được thể hiện trên Fig.8, các bước sau có thể được bao gồm.

Bước S810: Thiết bị đầu cuối thu thập thông tin cấu hình đo thứ hai.

Thông tin cấu hình đo có thể gồm một hoặc tổ hợp của vài thông tin sau: thông tin về tập đo chùm gồm một hoặc nhiều RS chùm, chu kỳ đo tập đo lường, chu kỳ đo tập hoạt động, thông tin cấu hình chùm, thông tin về ngưỡng thứ nhất được sử dụng để xác định tập chùm hoạt động, và thông tin về ngưỡng thứ hai được sử dụng để xác định chùm dự phòng tối ưu.

Bước S820: Thiết bị đầu cuối xác định tập đo RS chùm của các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ hai.

BS có thể gửi các RS chùm đến thiết bị đầu cuối. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin cấu hình đo thứ hai được gửi bởi BS, tập đo các chùm mà cần được đo trong các RS chùm.

Bước S830: Thiết bị đầu cuối đo RS chùm trong tập đo RS chùm, để xác định tập RS chùm hoạt động.

Cụ thể là, thông tin cấu hình đo thứ hai gồm ngưỡng định trước thứ nhất. Do vậy, để nêu chi tiết thêm cho phương pháp trên Fig.8, như được thể hiện trên Fig.9, theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, bước 730 có thể còn gồm các bước sau.

Bước 831: Thiết bị đầu cuối đo RS chùm trong tập đo RS chùm trong chu kỳ định trước thứ nhất, để thu thập kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ nhất.

Bước 832: Thiết bị đầu cuối sử dụng RS chùm có kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước thứ nhất làm tập RS chùm hoạt động.

Chu kỳ định trước thứ nhất tương đương với chu kỳ đo tập đo lường theo phương án thực hiện nêu trên, và chu kỳ định trước thứ hai tương đương với chu kỳ đo tập hoạt động theo phương án thực hiện nêu trên.

Thiết bị đầu cuối đo RS chùm trong tập đo RS chùm, để thu thập giá trị đo của RS chùm, và lựa chọn tập RS chùm hoạt động từ tập đo RS chùm dựa trên ngưỡng thứ nhất trong thông tin cấu hình đo thứ hai. Chẳng hạn, RS chùm có công suất truyền lớn hơn ngưỡng trong tập đo RS chùm được xác định làm tập

RS chùm hoạt động.

Thông tin cấu hình đo thứ hai gồm ngưỡng định trước thứ hai. Để nêu chi tiết hơn cho Phương pháp trên Fig.9, theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, các bước sau có thể còn được bao gồm:

Bước 833: Thiết bị đầu cuối đo RS chùm trong tập RS chùm hoạt động trong chu kỳ định trước thứ hai, để thu thập kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ hai.

Bước 834: Thiết bị đầu cuối sử dụng RS chùm có kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ hai lớn hơn ngưỡng định trước thứ hai làm RS chùm đích.

Để chọn thêm một hoặc nhiều RS chùm có các kết quả đo tối ưu từ tập RS chùm hoạt động làm các chùm dự phòng, thiết bị đầu cuối sử dụng, dựa trên ngưỡng định trước thứ hai, một hoặc nhiều RS chùm có các giá trị đo lớn nhất trong tập hoạt động làm một hoặc nhiều RS chùm đích, và gửi kết quả đo và thông tin tương ứng với RS chùm đích đến BS, sao cho BS sử dụng RS chùm đích làm chùm dự phòng để truyền thông với thiết bị đầu cuối.

Theo phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình đo thứ nhất được gửi bởi BS, và đo các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ nhất, để thu thập các giá trị đo của các RS chùm; và thiết bị đầu cuối thực hiện lọc trên các giá trị đo của các RS chùm, để thu thập các kết quả đo. Các kết quả đo có thể gồm kết quả đo tế bào và kết quả đo chùm. BS có thể xác định, dựa trên các kết quả đo, liệu có thực hiện chuyển vùng giữa các tế bào phục vụ hoặc chuyển mạch chùm để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối đo và thực hiện lọc trên RS chùm được gửi ở dạng chùm bằng BS, nhờ đó giảm đáng kể chi phí bổ sung báo hiệu của thiết bị đầu cuối và BS, tránh vấn đề gián đoạn truyền thông người dùng gây ra bởi tỷ lệ không chuyển vùng được tương đối cao của thiết bị đầu cuối, và còn giảm độ trễ truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS.

Dựa trên các phần mô tả nêu trên của phương pháp các phương án thực hiện, chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được thực hiện bằng phần mềm bên cạnh nền phần cứng toàn phần cần thiết hoặc bằng riêng phần cứng. Trong hầu hết trường hợp, nền phần cứng là triển khai được

ưu tiên. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong vật lưu trữ, và gồm vài lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ nêu trên gồm: vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory – ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory – RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Ngoài ra, để triển khai các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị RRM. Thiết bị được đặt trong thiết bị đầu cuối, và như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị gồm:

khối thu thập thông tin thứ nhất 10, được tạo cấu hình để thu thập thông tin cấu hình đo thứ nhất; khối thu thập tín hiệu 20, được tạo cấu hình để thu thập các RS chùm được gửi bởi một hoặc nhiều BS; khối đo 30, được tạo cấu hình để đo các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ nhất, để thu thập các giá trị đo của các RS chùm; và khối lọc 40, được tạo cấu hình để thực hiện lọc on các giá trị đo của các RS chùm, để thu thập các kết quả đo, trong đó các kết quả đo gồm kết quả đo tế bào và/hoặc kết quả đo chùm.

Ở phương án thực hiện khác của sáng chế, các RS chùm là các RS chùm trong cùng tế bào thu được bởi thiết bị đầu cuối, hoặc các RS chùm là các RS chùm trong các tế bào khác nhau thu được bởi thiết bị đầu cuối; và dựa trên Fig.10, Như được thể hiện trên Fig.11, khối lọc 40 gồm:

môđun thu thập giá trị đo 41, được tạo cấu hình để thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm được đo trong khoảng thời gian định trước; và môđun xử lý giá trị đo 42, được tạo cấu hình để xử lý các giá trị đo của các RS chùm theo cách thức định trước, để thu thập các kết quả đo.

Ở phương án thực hiện khác của sáng chế, dựa trên Fig.10, như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị có thể còn gồm:

khối thu thập thông tin thứ hai 50, được tạo cấu hình để thu thập thông tin

cấu hình đo thứ hai; khối xác định tập đo 60, được tạo cấu hình để xác định tập đo RS chùm của các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ hai; và khối xác định tập hoạt động 70, được tạo cấu hình để đo, bởi thiết bị đầu cuối, RS chùm trong tập đo RS chùm, để xác định tập RS chùm hoạt động.

Theo phương án thực hiện khác của sáng chế, thông tin cấu hình đo thứ hai gồm ngưỡng định trước thứ nhất; và dựa trên Fig.12, Như được thể hiện trên Fig.13, khối xác định tập hoạt động 70 gồm:

môđun đo tín hiệu 71, được tạo cấu hình để đo RS chùm trong tập đo RS chùm trong chu kỳ định trước thứ nhất, để thu thập kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ nhất; và môđun xác định tập hoạt động 72, được tạo cấu hình để sử dụng RS chùm có kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước thứ nhất làm tập RS chùm hoạt động.

Đối với thiết bị theo phương án thực hiện nêu trên, cách thức cụ thể trong đó mỗi môđun thực hiện hoạt động đã được mô tả chi tiết theo các phương án thực hiện liên quan đến phương pháp, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị đầu cuối 210 gồm: ít nhất một bộ xử lý 211, ít nhất một đường truyền 212, ít nhất một giao diện truyền thông 213, và ít nhất một bộ nhớ 214. Bộ nhớ 211 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh máy tính thực thi được. Bộ nhớ 204 có thể gồm ROM và RAM, và cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 201. Một phần bộ nhớ 204 có thể còn gồm RAM bất biến (non-volatile RAM – NVRAM). Bộ xử lý 211 được kết nối với giao diện truyền thông 213 và bộ nhớ 214 bằng cách sử dụng đường truyền 212. Theo phương án thực hiện sáng chế, khi máy tính được chạy, bộ xử lý 211 thực thi lệnh máy tính thực thi được được lưu trữ trong bộ nhớ 214, và bộ xử lý 211 có thể thực hiện các bước theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.6, và được tạo cấu hình để:

thu thập các RS chùm được gửi bởi một hoặc nhiều BS; đo các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ nhất, để thu thập các giá trị đo của các RS chùm; và thực hiện lọc trên các giá trị đo của các RS chùm, để thu thập kết quả đo, trong đó kết quả đo gồm kết quả đo tế bào và/hoặc kết quả đo chùm.

Theo triển khai tùy chọn, các RS chùm là các RS chùm trong cùng tế bào

thu được bởi thiết bị đầu cuối, hoặc các RS chùm là các RS chùm trong các tế bào khác nhau thu được bởi thiết bị đầu cuối; và bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm được đo trong khoảng thời gian định trước; và xử lý các giá trị đo của các RS chùm theo cách thức định trước, để thu thập kết quả đo.

Theo triển khai tùy chọn khác, khi thiết bị đầu cuối thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở các thời điểm khác nhau, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ nhất; và xử lý, theo cách thức định trước thứ nhất, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ nhất, để thu thập kết quả đo thứ nhất của các RS chùm, và sử dụng kết quả đo thứ nhất làm kết quả đo tế bào.

Theo triển khai tùy chọn khác, cách thức định trước gồm: cách thức định trước thứ nhất đến cách thức định trước thứ tám nêu trên; và việc thiết bị đầu cuối xử lý các giá trị đo của các RS chùm theo cách thức định trước gồm: thiết bị đầu cuối xử lý các giá trị đo của các RS chùm trong tế bào tương tự theo cách thức bất kỳ trong cách thức định trước thứ nhất đến cách thức định trước thứ tám; và/hoặc thiết bị đầu cuối xử lý các RS chùm trong mỗi tế bào của các tế bào khác nhau theo cách thức bất kỳ của cách thức định trước thứ nhất đến cách thức định trước thứ tám.

Theo triển khai tùy chọn khác, khi thiết bị đầu cuối thu thập một RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở các thời điểm khác nhau, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ hai; và xử lý, theo cách thức định trước thứ hai, giá trị đo tương ứng với mỗi phân loại của các RS chùm trong các RS chùm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ hai, để thu thập kết quả đo thứ hai của các RS chùm khác nhau, và sử dụng kết quả đo thứ hai làm kết quả đo chùm.

Theo triển khai tùy chọn khác, khi thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở các thời điểm khác nhau, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: thu thập các giá trị đo lần

lượt tương ứng với các RS chùm ở cùng thời điểm; tính trung bình các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm ở cùng thời điểm, để thu thập giá trị đo trung bình của các RS chùm ở cùng thời điểm; thu thập các giá trị đo tính trung bình lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ ba; và xử lý, theo cách thức định trước thứ ba, các giá trị đo tính trung bình lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ ba, để thu thập kết quả đo thứ ba, và sử dụng kết quả đo thứ ba làm kết quả đo tế bào.

Theo triển khai tùy chọn khác, khi thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm khác nhau ở các thời điểm khác nhau, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: thu thập giá trị đo của mỗi RS trong các RS chùm khác nhau; thu thập giá trị đo lớn nhất của các RS chùm khác nhau ở cùng thời điểm; thu thập các giá trị đo lớn nhất lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ tư; và xử lý, theo cách thức định trước thứ tư, các giá trị đo lớn nhất tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ tư, để thu thập kết quả đo thứ tư, và sử dụng kết quả đo thứ tư làm kết quả đo tế bào; hoặc xử lý, theo cách thức định trước thứ năm, các giá trị đo lớn nhất tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ tư, để thu thập kết quả đo thứ năm, và sử dụng kết quả đo thứ năm làm kết quả đo chùm.

Theo triển khai tùy chọn khác, khi thiết bị đầu cuối thu thập một hoặc nhiều RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu thập các RS chùm ở các thời điểm khác nhau, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

thu thập, các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ năm; tính trung bình các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm ở cùng thời điểm, để thu thập giá trị đo trung bình của các RS chùm ở cùng thời điểm; và xử lý, theo cách thức định trước thứ sáu, tính trung bình các giá trị đo lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ năm, để thu thập kết quả đo thứ sáu, và sử dụng kết quả đo thứ sáu làm kết quả đo tế bào.

Theo triển khai tùy chọn khác, khi thiết bị đầu cuối thu thập một hoặc nhiều RS chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối nhận các RS chùm ở các thời điểm khác nhau, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

thu thập các giá trị đo lần lượt tương ứng với các RS chùm trong khoảng thời gian định trước thứ sáu; thu thập giá trị đo lớn nhất của các RS chùm khác nhau ở cùng thời điểm; xử lý, theo cách thức định trước thứ bảy, các giá trị đo lớn nhất tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ sáu, để thu thập kết quả đo thứ bảy, và sử dụng kết quả đo thứ bảy làm kết quả đo tế bào; hoặc xử lý, theo cách thức định trước thứ tám, các giá trị đo lớn nhất tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước thứ sáu, để thu thập kết quả đo thứ tám, và sử dụng kết quả đo thứ tám làm kết quả đo chùm.

Theo triển khai tùy chọn khác, thiết bị đầu cuối thu thập các kết quả đo của các RS chùm trong cùng tế bào hoặc các tế bào khác nhau; và kết quả đo tế bào gồm kết quả đo tế bào phục vụ và/hoặc kết quả đo tế bào lân cận.

Theo triển khai tùy chọn khác, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: thu thập thông tin cấu hình đo thứ hai; xác định tập đo RS chùm của các RS chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ hai; và đo RS chùm trong tập đo RS chùm, để xác định tập RS chùm hoạt động.

Theo triển khai tùy chọn khác, thông tin cấu hình đo thứ hai gồm ngưỡng định trước thứ nhất; và bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: đo RS chùm trong tập đo RS chùm trong chu kỳ định trước thứ nhất, để thu thập kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ nhất; và sử dụng RS chùm có kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước thứ nhất làm tập RS chùm hoạt động.

Theo triển khai tùy chọn khác, thông tin cấu hình đo thứ hai gồm ngưỡng định trước thứ hai; và bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: đo RS chùm trong tập RS chùm hoạt động trong chu kỳ định trước thứ hai, để thu thập kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ hai; và sử dụng RS chùm có kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ hai lớn hơn ngưỡng định trước thứ hai làm RS chùm đích.

Theo triển khai tùy chọn khác, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: thực

hiện, bởi thiết bị đầu cuối trong khoảng thời gian định trước thứ bảy, RLM trên chùm đích mà trên đó RS chùm đích được đặt; và khi thiết bị đầu cuối xác định rằng RS chùm đích thỏa mãn điều kiện RLF, kích hoạt, bởi thiết bị đầu cuối, quá trình tái thiết lập kết nối RRC.

Theo triển khai tùy chọn khác, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: khi kết quả đo của RS chùm đích nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ ba, chọn, bởi thiết bị đầu cuối, chùm mà trên đó RS chùm trong tập RS chùm hoạt động khác ngoài RS chùm đích được đặt để thực hiện RLM; và khi thiết bị đầu cuối xác định rằng RS chùm đích và RS chùm khác ngoài RS chùm đích đều thỏa mãn điều kiện RLF, kích hoạt, bởi thiết bị đầu cuối, quá trình tái thiết lập kết nối RRC; hoặc thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, RLM trên tất cả các RS chùm trong tập RS chùm hoạt động; và khi thiết bị đầu cuối xác định rằng tất cả các chùm trong tập hoạt động thỏa mãn điều kiện RLF, kích hoạt, bởi thiết bị đầu cuối, quá trình tái thiết lập kết nối RRC.

Do tín hiệu tần số cao có đặc tính đâm xuyên tương đối thấp, suy hao nhanh chất lượng tín hiệu khi gặp vật cản, và tương tự, khi thiết bị đầu cuối truyền dữ liệu đến BS qua truyền thông tần số cao, khi tín hiệu tần số cao để truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS suy giảm, rất có thể ảnh hưởng truyền thông thông thường giữa thiết bị đầu cuối và BS. Do vậy, để bù trừ tổn hao đường truyền của tín hiệu tần số cao, để cải thiện độ tin cậy truyền dịch vụ, nói chung, các chùm được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối để đồng thời thực hiện truyền dữ liệu.

Tuy nhiên, dựa trên thực tế rằng tín hiệu tần số cao có các tính năng nội tại chẳng hạn khả năng đâm xuyên thấp và suy hao nhanh khi gặp vật cản, cho một thiết bị đầu cuối, mặc dù số lượng chùm lớn được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối và đang hoạt động, khi thiết bị đầu cuối truyền thông với BS bằng cách sử dụng các chùm được tạo cấu hình, nếu các tín hiệu của một số chùm đột nhiên suy hao, khi thiết bị đầu cuối và BS tiếp tục duy trì các chùm ở trạng thái hoạt động, gây ra lãng phí tài nguyên mạng, và tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối cũng tăng đáng kể.

Do vậy, khi thiết bị đầu cuối truyền thông với BS bằng cách sử dụng các

chùm, nếu chất lượng tín hiệu của một số chùm đột nhiên suy giảm, để tránh vấn đề chẳng hạn gây ra lãng phí tài nguyên mạng khi thiết bị đầu cuối và BS tiếp tục duy trì các chùm, các phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất phương pháp và thiết bị chọn tài nguyên vô tuyến.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, chùm là tài nguyên không gian để thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng tín hiệu tần số cao. Một BS có thể truyền thông với các thiết bị đầu cuối khác nhau bằng cách sử dụng chùm giống nhau, hoặc một thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với BS bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm. Các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể áp dụng cho tài nguyên không gian khác chẳng hạn công.

Theo cách thức thiết kế thứ nhất theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể giải kích hoạt hoặc xóa chùm mà không thỏa mãn chất lượng truyền thông.

Theo phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối có thể thu thập kết quả đo của chùm. Thiết bị đầu cuối có thể thu thập các kết quả đo của một hoặc nhiều chùm. Một hoặc nhiều chùm là các chùm ở trạng thái hoạt động đối với thiết bị đầu cuối.

Đối với thiết bị đầu cuối, các trạng thái của chùm được tạo cấu hình có thể được phân loại thành trạng thái hoạt động và trạng thái không hoạt động. Chùm ở trạng thái hoạt động cũng có thể được gọi là chùm không hoạt động, và chùm ở trạng thái không hoạt động cũng có thể được gọi là chùm không hoạt động. Thông tin về chùm không hoạt động có thể được giữ trong thiết bị đầu cuối hoặc BS. Đối với thiết bị đầu cuối, chùm ở trạng thái hoạt động có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối và BS để thực hiện truyền dữ liệu, và chùm ở trạng thái không hoạt động không được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối và BS để thực hiện truyền dữ liệu. Chùm không hoạt động có thể trở thành chùm không hoạt động bởi hoạt động giải kích hoạt, và chùm không hoạt động có thể trở thành chùm không hoạt động bởi hoạt động kích hoạt. Chuyên gia trong lĩnh vực nên hiểu rằng trạng thái hoạt động và trạng thái không hoạt động của chùm dành riêng cho chiều của thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, chùm có thể là chùm không hoạt động cho một thiết bị đầu cuối, và có thể là chùm không hoạt động cho

thiết bị đầu cuối khác. Trong ví dụ khác, việc BS giải kích hoạt chùm nghĩa là BS thiết lập trạng thái của chùm về không hoạt động cho thiết bị đầu cuối, mà không ảnh hưởng trạng thái của chùm cho thiết bị đầu cuối khác.

Đối với thiết bị đầu cuối, chùm không được tạo cấu hình nghĩa là thiết bị đầu cuối không lưu trữ thông tin liên quan của chùm.

Thiết bị đầu cuối có thể thu thập kết quả đo theo các cách thức. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể đo chùm để thu thập kết quả đo, hoặc thu thập các kết quả đo của một hoặc nhiều chùm từ thiết bị đầu cuối khác, hoặc có thể thu thập các kết quả đo của một hoặc nhiều chùm từ BS. Các kết quả đo của một hoặc nhiều chùm thu được từ BS có thể được đo bởi BS hoặc có thể được đo bởi thiết bị đầu cuối khác. Một cách tùy chọn, BS có thể chỉ báo, đến thiết bị đầu cuối, chùm cần được đo. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tự nguyện chùm cần được đo. Kết quả đo có thể được sử dụng để đánh giá chất lượng truyền thông của chùm. Chẳng hạn, kết quả đo của chất lượng tín hiệu chùm có thể được sử dụng làm kết quả đo hoặc một phần kết quả đo. Trong ví dụ khác, kết quả đo của tồn hai tuyến chùm có thể được sử dụng làm kết quả đo hoặc một phần kết quả đo.

Sau khi thu thập các kết quả đo của một hoặc nhiều chùm, thiết bị đầu cuối có thể xác định liệu các kết quả đo của một hoặc nhiều chùm có thỏa mãn điều kiện chất lượng thứ nhất, Cụ thể là, xác định liệu chùm có thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông không. Điều kiện chất lượng thứ nhất là điều kiện được sử dụng để xác định liệu chùm có thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, và chùm thỏa mãn điều kiện chất lượng thứ nhất có thể được xem là chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Chẳng hạn, điều kiện chất lượng thứ nhất có thể là việc chất lượng tín hiệu nhỏ hơn ngưỡng, hoặc chất lượng tín hiệu nhỏ hơn ngưỡng trong chu kỳ thời gian, hoặc số lần mà chất lượng tín hiệu nhỏ hơn ngưỡng trong chu kỳ thời gian lớn hơn số lần định trước. Trong ví dụ khác, điều kiện chất lượng thứ nhất có thể là việc tồn hao đường truyền chùm lớn hơn ngưỡng, hoặc tồn hao đường truyền chùm lớn hơn ngưỡng trong chu kỳ thời gian, hoặc số lần mà tồn hao đường truyền chùm lớn hơn ngưỡng trong chu kỳ thời gian lớn hơn số lần định trước. Nội dung của

điều kiện chất lượng thứ nhất có thể được hình thành theo yêu cầu, và nội dung của điều kiện chất lượng thứ nhất không bị giới hạn theo sáng chế. Điều kiện chất lượng thứ nhất có thể được gửi bởi BS đến thiết bị đầu cuối hoặc có thể được xác định theo chuẩn truyền thông. Điều kiện chất lượng thứ nhất cũng có thể được chỉ báo ngầm. Chẳng hạn, nếu xác định được theo chuẩn rằng yêu cầu chất lượng là việc cường độ tín hiệu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng A, có thể được xem xét rằng chỉ báo ngầm rằng điều kiện chất lượng thứ nhất là việc cường độ tín hiệu nhỏ hơn ngưỡng A.

Sau khi xác định một hoặc nhiều chùm không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS. Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để ra lệnh giải kích hoạt hoặc xóa một hoặc nhiều chùm không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể tự nguyện giải kích hoạt hoặc xóa một hoặc nhiều chùm không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Sau khi giải kích hoạt hoặc xóa một hoặc nhiều chùm không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, thiết bị đầu cuối không truyền thông với BS bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông.

Bit có thể được sử dụng để chỉ báo trạng thái của chùm trên thiết bị đầu cuối hoặc BS, và chùm có thể được giải kích hoạt bằng cách thay đổi giá trị của bit. Chùm có thể bị xóa bằng cách xóa ngữ cảnh của chùm, cụ thể là, thông tin về chùm được lưu trữ trong thiết bị đầu cuối hoặc BS bị xóa.

Sau khi tiếp nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, BS có thể giải kích hoạt hoặc xóa một hoặc nhiều chùm không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Trong quá trình truyền thông với BS, thiết bị đầu cuối giải kích hoạt hoặc xóa một hoặc nhiều chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, sao cho nếu các tín hiệu của các chùm để truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS đột nhiên suy hao, hoặc tương tự, vấn đề lãng phí tài nguyên mạng xảy ra khi truyền thông vẫn được thực hiện bằng cách sử dụng các chùm không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông có thể được tránh, và vấn đề tăng mạnh khi tiêu thụ công suất xảy ra khi thiết bị đầu cuối vẫn thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng các chùm có chất lượng truyền thông

tương đối thấp có thể còn được tránh.

Thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS theo các cách thức.

Theo cách thức tùy chọn thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa. Sau khi tiếp nhận thông tin chỉ báo thứ nhất trên chùm, BS có thể biết rằng chùm cần được giải kích hoạt hoặc xóa.

Thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được thực hiện theo các cách thức. Theo cách thức tùy chọn của nó, thông tin nhận dạng của chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông được sử dụng làm thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc một phần của thông tin chỉ báo thứ nhất. Sau khi tiếp nhận thông tin nhận dạng của chùm trên chùm, BS có thể giải kích hoạt hoặc xóa chùm ngay lập tức. Theo cách thức tùy chọn khác của nó, thông tin chất lượng của chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông được sử dụng làm thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc một phần thông tin chỉ báo thứ nhất. Chẳng hạn, $CQI = 0$ có thể được gửi đến BS, và sau khi tiếp nhận $CQI=0$ trên chùm, BS có thể ngay lập tức giải kích hoạt hoặc xóa chùm. Có thể được xem xét rằng $CQI=0$ chỉ báo chất lượng truyền thông kém của chùm. Theo cách thức tùy chọn khác của nó, bộ chỉ báo giải kích hoạt hoặc xóa được sử dụng làm thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc một phần của thông tin chỉ báo thứ nhất. Thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng bit.

Theo cách thức tùy chọn thứ hai, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Khi thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi trên chùm khác, thông tin nhận dạng của chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông có thể được sử dụng làm thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc một phần thông tin chỉ báo thứ nhất. Một cách tùy chọn, thông tin chất lượng của chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông có thể được sử dụng làm một phần thông tin chỉ báo thứ nhất. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ

báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa có thể được sử dụng làm một phần thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo cách thức tùy chọn thứ ba, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS bằng cách sử dụng macro mạng hoặc mạng tần số thấp. Việc gửi thông tin bằng cách sử dụng macro mạng hoặc mạng tần số thấp có thể được hiểu là gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS bằng cách sử dụng mạng, Chẳng hạn, mạng vô tuyến mới (new radio – NR) (mạng 5G), mạng LTE, mạng UMTS, hoặc mạng GSM. Để triển khai thông tin chỉ báo thứ nhất, tham khảo cách thức tùy chọn thứ hai nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng lớp MAC hoặc lớp RRC, để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS bằng cách sử dụng macro mạng hoặc mạng tần số thấp.

Sau khi thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS, BS có thể giải kích hoạt hoặc xóa chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, cụ thể là, BS có thể dừng truyền thông với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm. Sau khi gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS, thiết bị đầu cuối có thể dừng giám sát chùm. Một cách tùy chọn, sau khi tiếp nhận thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi BS, thiết bị đầu cuối có thể dừng giám sát chùm. Thông tin phản hồi có thể mang thông tin nhận dạng của chùm bị hóa hoặc giải kích hoạt, và thông tin nhận dạng của chùm gồm ít nhất một trong ID của chùm, ID cổng anten của chùm, hoặc RS của chùm, hoặc thông tin nhận dạng khác.

Theo cách này, nếu BS chịu giao thoa ngoài, hoặc tương tự, khi BS không nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối và tiếp tục gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm, vấn đề tổn hao dữ liệu xảy ra do thiết bị đầu cuối dừng giám sát chùm sớm có thể được tránh.

Do tín hiệu tần số cao có khả năng đâm xuyên thấp, suy hao nhanh chất lượng tín hiệu khi gặp vật cản, và tương tự, theo phương án thực hiện nêu trên, khi vấn đề chẳng hạn suy hao tín hiệu của chùm để truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS xuất hiện, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS, để ra lệnh BS giải kích hoạt hoặc xóa chùm thỏa mãn điều kiện chất

lượng thứ nhất. Chẳng hạn, trong khi di chuyển thiết bị đầu cuối, nếu thiết bị đầu cuối đi vào khu vực bị chặn, một số chùm để truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS bị chặn trong khu vực bị chặn. Kết quả là, chất lượng tín hiệu bị ảnh hưởng, và vấn đề chẳng hạn suy hao tín hiệu của các chùm xảy ra. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối ra lệnh BS giải kích hoạt hoặc xóa chùm, để tránh ảnh hưởng chất lượng truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS.

Để dễ mô tả, theo phương án thực hiện sáng chế, ví dụ trong đó thiết bị mạng là BS được sử dụng để mô tả. Chẳng hạn, BS có thể là BS có chức năng truyền thông 4G hoặc 5G, nhưng phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Giải pháp theo cách thức thiết kế thứ nhất nêu trên được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng ví dụ dựa vào Fig.16. Như được thể hiện trên Fig.16, giải pháp gồm các bước sau.

Bước 200: BS gửi thông tin cấu hình chùm đến thiết bị đầu cuối.

Thông tin cấu hình chùm được sử dụng để ra lệnh thiết bị đầu cuối truyền thông với BS bằng cách sử dụng chùm 1 và chùm 2.

Bước 201: Thiết bị đầu cuối đo cường độ tín hiệu của mỗi chùm trong chùm 1 và chùm 2.

Thiết bị đầu cuối đo riêng rẽ cường độ tín hiệu của chùm 1 và chùm 2, để xác định liệu yêu cầu chất lượng truyền thông có được thỏa mãn.

Bước 202: Thiết bị đầu cuối xác định liệu cường độ tín hiệu của mỗi chùm trong chùm 1 và chùm 2 nhỏ hơn ngưỡng.

Nếu cường độ tín hiệu của chùm 1 nhỏ hơn ngưỡng và cường độ tín hiệu của chùm 2 không nhỏ hơn ngưỡng, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng chất lượng tín hiệu của chùm 1 kém hơn, và nếu thiết bị đầu cuối tiếp tục truyền thông với BS bằng cách sử dụng chùm 1, truyền thông thông thường giữa thiết bị đầu cuối và BS có thể bị ảnh hưởng.

Bước 203: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo đến BS bằng cách sử dụng chùm 1 hoặc chùm 2.

Thông tin chỉ báo được sử dụng để ra lệnh BS xóa hoặc giải kích hoạt chùm 1, và thông tin chỉ báo có thể là thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc

thông tin chỉ báo xóa. Ngoài ra, thông tin chỉ báo có thể gồm thông tin nhận dạng của chùm 1, hoặc cường độ tín hiệu của chùm 1, hoặc $CQI=0$.

Thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS bằng cách sử dụng lớp MAC hoặc lớp RRC. Thông tin chỉ báo thứ nhất có thể gồm thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa. Thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa được sử dụng để ra lệnh BS giải kích hoạt hoặc xóa chùm 1. Thông tin chỉ báo thứ nhất có thể còn gồm CQI của chùm 1. Chẳng hạn, $CQI=0$ được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chỉ báo, đến BS, rằng chất lượng tín hiệu của chùm 1 không còn thích hợp để tiếp tục thực hiện truyền dữ liệu, sao cho BS giải kích hoạt hoặc xóa chùm 1. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể còn gồm ít nhất một trong ID của chùm 1, ID cổng anten của chùm 1, RS của chùm 1, hoặc thông tin nhận dạng khác. Theo cách này, khi tiếp nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, BS giải kích hoạt hoặc xóa chùm 1 bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa trong thông tin chỉ báo thứ nhất, hoặc thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa và thông tin nhận dạng của chùm 1 được bao gồm trong thông tin chỉ báo thứ nhất, để tránh ảnh hưởng truyền thông thông thường giữa thiết bị đầu cuối và BS khi dữ liệu được truyền bằng cách vẫn sử dụng chùm 1 có chất lượng tín hiệu kém.

Bước 204: BS giải kích hoạt hoặc xóa chùm 1.

Sau khi tiếp nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, BS giải kích hoạt hoặc xóa chùm 1. Trong quá trình truyền thông với BS, thiết bị đầu cuối giải kích hoạt hoặc xóa chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, sao cho nếu các tín hiệu của các chùm để truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS đột nhiên suy hao, vấn đề về lãng phí tài nguyên mạng xảy ra khi vẫn thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng các chùm có thể được tránh, và vấn đề tăng mạnh khi tiêu thụ công suất xảy ra khi thiết bị đầu cuối vẫn thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng các chùm có chất lượng truyền thông tương đối thấp có thể còn được tránh.

Bước 205: BS gửi thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Thông tin phản hồi được sử dụng để ra lệnh thiết bị đầu cuối dừng giám sát chùm 1. Do BS dừng truyền thông với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm 1, vấn đề chẳng hạn lãng phí tài nguyên xảy ra do thiết bị đầu cuối liên tục giám sát chùm 1 được tránh. Thông tin phản hồi có thể mang thông tin nhận dạng của chùm 1, và thông tin nhận dạng của chùm 1 gồm ít nhất một trong ID của chùm 1, ID cổng anten của chùm 1, RS của chùm 1, hoặc thông tin nhận dạng khác.

Bước 206: Thiết bị đầu cuối dừng giám sát chùm 1.

Sau khi tiếp nhận thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi BS, thiết bị đầu cuối có thể dừng giám sát chùm 1.

Sau khi thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS, BS có thể giải kích hoạt hoặc xóa chùm 1 mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, Cụ thể là, BS có thể dừng truyền thông với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm 1. Sau khi gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS, thiết bị đầu cuối có thể dừng giám sát chùm 1. Ngoài ra, sau khi tiếp nhận thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi BS, thiết bị đầu cuối có thể dừng giám sát chùm 1. Theo cách này, nếu BS chịu giao thoa bên ngoài, hoặc tương tự, khi BS không nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối và tiếp tục gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm 1, vấn đề tổn hao dữ liệu xảy ra do thiết bị đầu cuối dừng giám sát chùm 1 sớm có thể được tránh.

Theo cách thức thiết kế thứ hai theo phương án thực hiện sáng chế, trong quá trình di chuyển thiết bị đầu cuối, chất lượng truyền thông của chùm không hoạt động hoặc chùm mới có thể thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Để cấp chùm mà thỏa mãn yêu cầu truyền thông cho truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS, để cải thiện chất lượng truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS, theo phương án thực hiện khác theo sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể kích hoạt hoặc thêm chùm mà thỏa mãn chất lượng truyền thông.

Theo cách thức thiết kế, thiết bị đầu cuối có thể thu thập kết quả đo của chùm. Thiết bị đầu cuối có thể thu thập các kết quả đo của một hoặc nhiều chùm. Một hoặc nhiều chùm là các chùm không hoạt động hoặc các chùm

không được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, kết quả đo có thể gồm kết quả đo của chất lượng tín hiệu chùm hoặc kết quả đo của tổn hao đường truyền chùm.

Đối với thiết bị đầu cuối, chùm không được tạo cấu hình nghĩa là thiết bị đầu cuối không lưu trữ thông tin liên quan của chùm.

Đối với trạng thái của chùm, tham khảo cách thức thiết kế thứ nhất nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Thiết bị đầu cuối có thể biết, theo các cách thức, của chùm có kết quả đo cần thu được: Thiết bị đầu cuối có thể xác định chùm dựa trên thông tin cấu hình được tạo cấu hình và được gửi bởi BS, hoặc thiết bị đầu cuối có thể thực hiện tự nguyện dò mò mẫn trên chùm. Thiết bị đầu cuối có thể thu thập kết quả đo theo các cách thức. Tham khảo nội dung liên quan theo cách thức thiết kế thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Sau khi thu thập các kết quả đo của một hoặc nhiều chùm, thiết bị đầu cuối có thể xác định liệu kết quả đo của mỗi chùm trong một hoặc nhiều chùm thỏa mãn điều kiện chất lượng thứ hai, Cụ thể là, xác định liệu chùm có thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Điều kiện chất lượng thứ hai là điều kiện được sử dụng để xác định liệu chùm có thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, và chùm thỏa mãn điều kiện chất lượng thứ hai có thể được xem xét như là chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Chẳng hạn, điều kiện chất lượng thứ hai có thể là việc chất lượng tín hiệu lớn hơn ngưỡng, hoặc chất lượng tín hiệu lớn hơn ngưỡng trong chu kỳ thời gian, hoặc số lần mà chất lượng tín hiệu lớn hơn ngưỡng lớn hơn số lần định trước. Trong ví dụ khác, điều kiện chất lượng thứ hai có thể là việc tổn hao đường truyền chùm nhỏ hơn ngưỡng, hoặc tổn hao đường truyền chùm nhỏ hơn ngưỡng trong chu kỳ thời gian, hoặc số lần mà tổn hao đường truyền chùm nhỏ hơn ngưỡng trong chu kỳ thời gian lớn hơn số lần định trước. Nội dung của điều kiện chất lượng thứ hai có thể được tạo theo yêu cầu, và nội dung của điều kiện chất lượng thứ hai không bị giới hạn theo sáng chế. Điều kiện chất lượng thứ hai có thể được gửi bởi BS đến thiết bị đầu cuối hoặc có thể được xác định theo chuẩn truyền thông. Điều kiện chất lượng thứ hai cũng có thể được chỉ báo ngầm. Chẳng hạn, nếu

được xác định theo chuẩn mà yêu cầu chất lượng không được thỏa mãn nếu cường độ tín hiệu nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng A, có thể được xem xét rằng chỉ báo ngầm điều kiện chất lượng thứ hai là việc cường độ tín hiệu lớn hơn ngưỡng A.

Sau khi xác định một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến BS. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để kích hoạt hoặc thêm một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến BS bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm đích. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị mạng (chẳng hạn BS) bằng cách sử dụng macro BS hoặc mạng tần số thấp. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến BS bằng cách sử dụng lớp MAC hoặc lớp RRC.

Một cách tùy chọn, trước khi gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến BS, thiết bị đầu cuối có thể chủ động kích hoạt hoặc thêm một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, để truyền dữ liệu khả thi.

Điều kiện chất lượng thứ hai có thể được gửi bởi BS đến thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được xác định trong chuẩn truyền thông.

Một cách tùy chọn, liệu chùm có thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông có thể được xác định bằng cách xác định số lượng báo nhận phủ định (negative acknowledgement – NACK) được nhận trên chùm. Nói cách khác, điều kiện chất lượng thứ nhất và điều kiện chất lượng thứ hai có thể sử dụng số lượng NACK làm cơ sở xác định. Chẳng hạn, điều kiện chất lượng thứ nhất có thể là việc số lượng NACK lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và điều kiện chất lượng thứ hai có thể là việc số lượng NACK nhỏ hơn ngưỡng thứ hai. Việc nhận diện thông tin một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông có thể được sử dụng làm thông tin chỉ báo thứ hai hoặc một phần thông tin chỉ báo thứ hai. Việc nhận diện thông tin một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông có thể là các ID của một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, các ID cổng anten tương ứng với một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, các RS tương ứng với một

hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, hoặc tương tự. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể còn gồm thông tin chỉ báo kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo thêm. Thông tin chỉ báo thêm hoặc kích hoạt có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng bit.

Một cách tùy chọn, sau khi gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến BS, thiết bị đầu cuối có thể giám sát một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, sao cho khi BS truyền dữ liệu đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, thiết bị đầu cuối có thể thu thập, đúng lúc, dữ liệu được gửi bởi BS trên một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Một cách tùy chọn, sau khi tiếp nhận thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi BS, thiết bị đầu cuối có thể bắt đầu giám sát một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. Thông tin phản hồi có thể mang thông tin nhận dạng của chùm được kích hoạt hoặc được thêm, và thông tin nhận dạng của chùm gồm ít nhất một trong ID của chùm, ID cổng anten của chùm, hoặc RS của chùm, hoặc thông tin nhận dạng khác. Chẳng hạn, thông tin chỉ báo thứ hai ra lệnh kích hoạt hoặc thêm chùm 3 và chùm 4. Thông tin phản hồi của BS chỉ báo rằng chùm 4 có thể được kích hoạt, và sau khi tiếp nhận thông tin phản hồi, thiết bị đầu cuối có thể giám sát truyền thông dữ liệu trên chùm 4.

Sau khi BS nhận thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, BS có thể kích hoạt hoặc thêm, dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai, một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, hoặc BS có thể kích hoạt hoặc thêm, dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai, một số trong số một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông. BS có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối dựa trên một hoặc nhiều chùm được thêm vào hoặc kích hoạt thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến BS có thể còn gồm thông tin trạng thái kênh (channel state information – CSI) của một hoặc nhiều chùm thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, hoặc thông tin khác có thể phản ánh chất lượng truyền thông. Sau khi tiếp nhận thông tin nêu trên, BS có thể lựa chọn chùm tương đối tốt để thực hiện hoạt

động kích hoạt hoặc thêm vào.

Nên lưu ý rằng, giải pháp trong đó thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến BS có thể được kết hợp với giải pháp trong đó thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến BS.

Thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được gửi theo nhiều cách thức. Chẳng hạn, thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bằng cách sử dụng báo hiệu lớp MAC hoặc báo hiệu lớp RRC. Trong ví dụ khác, thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển chùm hoặc báo hiệu quản lý chùm.

Ở biến thể của các giải pháp theo hai cách thức thiết kế nêu trên, BS có thể thu thập kết quả đo của chùm, và gửi thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để ra lệnh thiết bị đầu cuối giải kích hoạt/xóa, hoặc kích hoạt/thêm chùm. Đối với nội dung cụ thể, tham khảo hai cách thức thiết kế nêu trên, và chỉ cần thay thế thiết bị đầu cuối theo hai cách thức thiết kế nêu trên với BS, và thay thế BS với thiết bị đầu cuối, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Một cách tùy chọn, trong kịch bản trong đó liên kết truyền UL và liên kết truyền DL để truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS không có đối xứng (tức là, không thờ), thiết bị đầu cuối có thể thực hiện các giải pháp theo hai cách thức thiết kế nêu trên cho chùm DL, và BS có thể thực hiện các giải pháp theo hai cách thức thiết kế nêu trên cho chùm UL.

Để dễ mô tả, theo phương án thực hiện sáng chế, ví dụ trong đó thiết bị mạng là BS được sử dụng để mô tả. Chẳng hạn, BS có thể là BS có chức năng truyền thông 4G hoặc 5G, nhưng phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Giải pháp theo cách thức thiết kế thứ hai nêu trên được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng ví dụ dựa vào Fig.17. Như được thể hiện trên Fig.17, giải pháp gồm các bước sau.

Bước 300: BS gửi thông tin cấu hình chùm đến thiết bị đầu cuối.

Thông tin cấu hình chùm được sử dụng để ra lệnh thiết bị đầu cuối để xác

định liệu chùm 3 và chùm 4 có thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông không.

Bước 301: Thiết bị đầu cuối đo cường độ tín hiệu của mỗi chùm trong chùm 3 và chùm 4. Thiết bị đầu cuối có thể đo cường độ tín hiệu của, chẳng hạn, chùm 3 và chùm 4 để truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS, để thu thập cường độ tín hiệu của mỗi chùm trong chùm 3 và chùm 4. Chùm 3 và chùm 4 có thể là các chùm không được tạo cấu hình bởi BS cho thiết bị đầu cuối để sử dụng là các chùm không hoạt động cho thiết bị đầu cuối.

Bước 302: Thiết bị đầu cuối xác định liệu cường độ tín hiệu của mỗi chùm trong chùm 3 và chùm 4 lớn hơn ngưỡng.

Nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng cường độ tín hiệu của chùm 3 lớn hơn ngưỡng, nhưng cường độ tín hiệu của chùm 4 nhỏ hơn ngưỡng, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng cường độ tín hiệu của chùm 3 có thể thỏa mãn yêu cầu truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS.

Bước 303: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến BS.

Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để ra lệnh BS kích hoạt chùm 3 hoặc thêm chùm 3 để truyền thông với thiết bị đầu cuối.

Thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm 3. Thông tin chỉ báo thứ hai có thể gồm ID của chùm 3, hoặc gồm ID cổng anten để truyền chùm 3, hoặc RS của chùm 3, hoặc thông tin khác có thể được sử dụng để nhận diện chùm. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể còn gồm thông tin chỉ báo kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo thêm. Theo cách này, khi tiếp nhận thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, BS kích hoạt chùm 3 hoặc thêm chùm 3 cho thiết bị đầu cuối, để cải thiện chất lượng truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Việc thêm chùm 3 cho thiết bị đầu cuối nghĩa là chùm 3 được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối để sử dụng.

Bước 304: BS kích hoạt hoặc thêm chùm 3.

Sau khi tiếp nhận thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, BS có thể kích hoạt hoặc thêm chùm 3, và lần lượt, BS có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm. Do chùm 3 có chất lượng truyền

thông tương đối tốt, hiệu suất truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và BS được cải thiện hiệu quả.

Bước 305: BS gửi thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

Sau khi BS kích hoạt hoặc thêm chùm 3, để kích hoạt thiết bị đầu cuối giám sát chùm 3 đúng lúc, BS gửi thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối. Thông tin phản hồi có thể mang thông tin nhận dạng của chùm 3, và thông tin nhận dạng của chùm 3 gồm ít nhất một trong ID của chùm 3, ID cổng anten của chùm 3, RS của chùm 3, hoặc thông tin nhận dạng khác.

Bước 306: Thiết bị đầu cuối giám sát chùm 3.

Sau khi tiếp nhận thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo được gửi bởi BS, thiết bị đầu cuối có thể giám sát chùm 3, để nhận dữ liệu được gửi bởi BS bằng cách sử dụng chùm 3.

Một cách tùy chọn, sau khi gửi thông tin chỉ báo đến BS, thiết bị đầu cuối có thể tự nguyện giám sát chùm 3, mà không đợi thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo từ BS.

Như được thể hiện trên Fig.18, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp ở phía thiết bị đầu cuối theo cách thức thiết kế thứ nhất nêu trên. Thiết bị đầu cuối gồm: bộ xử lý 11, bộ truyền 12, và bộ nhận 13. Bộ xử lý 11 được tạo cấu hình để thu thập kết quả đo của chùm. Đối với nội dung cụ thể thu thập kết quả đo của chùm, tham khảo nội dung ở cách thức thiết kế thứ nhất theo phương án thực hiện nêu trên.

Bộ truyền 12 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để ra lệnh giải kích hoạt hoặc xóa chùm, và kết quả đo của chùm thỏa mãn điều kiện chất lượng thứ nhất.

Đối với các phần mô tả việc gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng, cụ thể là, tham khảo nội dung liên quan theo cách thức thiết kế thứ nhất theo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Một cách tùy chọn, bộ truyền 12 được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin

chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng chùm.

Một cách tùy chọn, bộ truyền 12 được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng mạng tần số thấp.

Một cách tùy chọn, bộ truyền 12 được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm hoặc chùm khác ngoài chùm.

Chẳng hạn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể gồm thông tin chỉ báo giải kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo xóa. Chẳng hạn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể gồm thông tin chất lượng của chùm.

Chẳng hạn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Đối với nội dung liên quan của thông tin chỉ báo thứ nhất, tham khảo nội dung theo cách thức thiết kế thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 11 còn được tạo cấu hình để dừng giám sát chùm.

Một cách tùy chọn, bộ nhận 13 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng.

Đối với cơ cấu chạy của thiết bị đầu cuối, cụ thể là, tham khảo nội dung theo cách thức thiết kế thứ nhất nêu trên, và nội dung liên quan đến Fig.16, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối ra lệnh thiết bị mạng giải kích hoạt hoặc xóa chùm mà không thỏa mãn yêu cầu chất lượng truyền thông, để tránh trường hợp trong đó truyền thông thông thường giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng bị ảnh hưởng do chất lượng truyền thông của chùm không thỏa mãn yêu cầu.

Như được thể hiện trên Fig.19, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối theo cách thức thiết kế thứ hai theo phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị đầu cuối gồm: bộ xử lý 21, bộ truyền 22, và bộ nhận 23. Bộ xử lý 21 được tạo cấu hình để thu thập kết quả đo của chùm. Bộ truyền 22 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ

hai được sử dụng để kích hoạt hoặc thêm chùm, và kết quả đo của chùm thỏa mãn điều kiện chất lượng thứ hai.

Đối với các phần mô tả của các chức năng nêu trên của bộ xử lý 21 và bộ truyền 22, cụ thể là, tham khảo nội dung theo cách thức thiết kế thứ hai theo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Một cách tùy chọn, bộ truyền 22 được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng chùm khác ngoài chùm.

Một cách tùy chọn, bộ truyền 22 được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng mạng tần số thấp.

Thông tin chỉ báo thứ hai gồm thông tin nhận dạng của chùm.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể còn gồm: thông tin chỉ báo kích hoạt hoặc thông tin chỉ báo thêm, hoặc thông tin chất lượng của chùm.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 21 còn được tạo cấu hình để giám sát chùm.

Một cách tùy chọn, bộ nhận 23 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi của thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng.

Đối với cơ cấu chạy cụ thể của thiết bị đầu cuối, tham khảo nội dung theo cách thức thiết kế thứ hai nêu trên, và tham khảo Fig.17 và ví dụ tương ứng.

Như được thể hiện trên Fig.20, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng, được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của phía mạng được nêu theo cách thức thiết kế thứ nhất theo phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị mạng gồm: giao diện truyền thông 31 và bộ xử lý 32. Giao diện truyền thông 31 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để ra lệnh giải kích hoạt hoặc xóa chùm. Bộ xử lý 32 được tạo cấu hình giải kích hoạt hoặc xóa chùm.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể còn gồm bộ nhớ 33, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi được, sao cho sau khi bộ xử lý 32 chạy lệnh, chức năng nêu trên của thiết bị mạng có thể được triển khai.

Đối với cơ cấu chạy của thiết bị mạng, cụ thể là, tham khảo nội dung theo cách thức thiết kế thứ nhất nêu trên và ví dụ tương ứng với Fig.16.

Như được thể hiện trên Fig.21, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất

thiết bị mạng, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện ở phía thiết bị mạng theo cách thức thiết kế thứ hai theo phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị mạng gồm: giao diện truyền thông 51 và bộ xử lý 52. Giao diện truyền thông 51 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để kích hoạt hoặc thêm chùm. Bộ xử lý 52 được tạo cấu hình kích hoạt hoặc thêm chùm.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể còn gồm bộ nhớ 53, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi được, sao cho sau khi bộ xử lý 52 chạy lệnh, chức năng nêu trên được thực thi.

Đối với cơ cấu chạy của thiết bị mạng, cụ thể là, tham khảo nội dung theo cách thức thiết kế thứ hai nêu trên, và dựa vào Fig.17 và ví dụ tương ứng, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Nên lưu ý rằng, chùm theo các phương án thực hiện sáng chế là tài nguyên không gian để thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng tín hiệu tần số cao, và đối với phương pháp chọn tài nguyên vô tuyến và thiết bị theo các phương án thực hiện sáng chế, giải pháp áp dụng được cho tài nguyên không gian khác có thể thu được bằng cách thay thế đơn giản chùm theo các phương án thực hiện sáng chế với tài nguyên không gian khác.

Chuyên gia trong lĩnh vực nên hiểu rằng, thiết bị mạng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là BS. Với sự phát triển của các công nghệ, BS có thể có tên khác.

Có thể hiểu rằng sáng chế áp dụng được cho các môi trường hoặc các cấu hình của các hệ thống tính toán đa năng hoặc chuyên dụng, chẳng hạn, máy tính cá nhân, máy tính chủ, thiết bị cầm tay hoặc thiết bị mang đi được, thiết bị panen phẳng, hệ thống đa bộ xử lý, hệ thống dựa trên bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu truyền hình, thiết bị số người dùng lập trình được, máy tính cá nhân mạng, minicomputer, máy mainframe, hoặc môi trường tính toán phân tán gồm một trong các hệ thống truyền thông nêu trên hoặc các thiết bị.

Sáng chế có thể được mô tả trong ngữ cảnh chung của các lệnh máy tính thực thi được thực thi bằng máy tính, chẳng hạn, môđun chương trình.

Nói chung, khối chương trình gồm trình con, chương trình, đối tượng, linh kiện, cấu trúc dữ liệu, và tương tự để thực thi tác vụ cụ thể hoặc triển khai loại dữ liệu trừu tượng cụ thể. Sáng chế có thể thực hiện trong các môi trường tính toán phân tán trong đó các tác vụ được thực hiện bằng các thiết bị xử lý từ xa mà được kết nối qua mạng truyền thông. Trong môi trường tính toán phân tán, các mô đun chương trình có thể được đặt ở cả phương tiện lưu trữ máy tính cục bộ và từ xa gồm các thiết bị lưu trữ.

Nên lưu ý rằng trong bản mô tả, các thuật ngữ quan hệ chẳng hạn “thứ nhất” và “thứ hai” chỉ được sử dụng để phân biệt một thực thể hoặc hoạt động với nhau, và không nhất thiết đòi hỏi hoặc ám chỉ rằng mối quan hệ thực bất kỳ hoặc chuỗi tồn tại giữa các thực thể này hoặc các hoạt động. Ngoài ra, các thuật ngữ “gồm”, “bao gồm”, hoặc biến thể khác bất kỳ sẽ bao phủ phép bao gồm không loại trừ, sao cho quá trình, phương pháp, đồ vật, hoặc thiết bị gồm danh sách các phần tử không chỉ gồm các phần tử đó mà còn gồm các phần tử khác không được liệt kê công khai, hoặc còn gồm các phần tử gắn với quá trình, phương pháp, đồ vật, hoặc thiết bị. Phần tử đứng trước “gồm ...” không, không thêm ràng buộc, loại trừ sự có mặt của các phần tử giống hệt bổ sung trong quá trình, phương pháp, vật, hoặc thiết bị gồm phần tử đó.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể dễ đoán ra giải pháp triển khai khác của sáng chế sau khi xem xét bản mô tả và thực hiện sáng chế được bộc lộ ở đây. Sáng chế được nhằm bao gồm biến thể bất kỳ, sử dụng, hoặc thay đổi thích ứng của sáng chế. Các biến thể này, các sử dụng, hoặc các thay đổi thích ứng tuân theo các nguyên lý chung của sáng chế và bao gồm kiến thức chung tổng quát hoặc phương tiện kỹ thuật chung theo giải pháp kỹ thuật đã biết không được bộc lộ theo sáng chế. Bản mô tả và các phương án thực hiện chỉ được xem là các ví dụ, và phạm vi thực của sáng chế được chỉ ra bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau.

Nên hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các cấu trúc chính xác được mô tả trên đây và được thể hiện trong các hình vẽ đi kèm, và các chỉnh sửa và các thay đổi có thể được thực hiện mà không xa rời phạm vi của sáng chế. Phạm vi của sáng chế bị giới hạn chỉ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp đo tài nguyên vô tuyến được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối bao gồm các bước:

thu được (S110) thông tin cấu hình đo thứ nhất;

thu được (S120) các tín hiệu tham chiếu chùm được truyền bởi một hoặc nhiều trạm cơ sở (base station, BS);

đo (S130) các tín hiệu tham chiếu chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ nhất, để thu được các giá trị đo của các tín hiệu tham chiếu chùm; và

thực hiện lọc (S140, S141, S142) trên các giá trị đo của các tín hiệu tham chiếu chùm, để thu được kết quả đo, trong đó các kết quả đo bao gồm kết quả đo tế bào và/hoặc kết quả đo chùm;

khác biệt ở chỗ thiết bị đầu cuối thu được các tín hiệu tham chiếu chùm trong các tín hiệu tham chiếu chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu được các tín hiệu tham chiếu chùm trong các tín hiệu tham chiếu chùm ở các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước, trong đó khi thiết bị đầu cuối thu được các tín hiệu tham chiếu chùm trong các tín hiệu tham chiếu chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu được các tín hiệu tham chiếu chùm trong các tín hiệu tham chiếu chùm ở các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước,

việc thực hiện lọc trên các giá trị đo của các tín hiệu tham chiếu chùm bao gồm các bước:

thu được các giá trị đo lần lượt tương ứng với các tín hiệu tham chiếu chùm ở cùng thời điểm trong khoảng thời gian định trước;

tính trung bình các giá trị đo lần lượt tương ứng với các tín hiệu tham chiếu chùm thu được cùng lúc, để thu được giá trị đo trung bình của các tín hiệu tham chiếu chùm cùng lúc;

thu được, bởi thiết bị đầu cuối, các giá trị đo trung bình lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước; và

xử lý theo cách định trước, các giá trị đo trung bình lần lượt tương ứng với các thời điểm khác nhau trong khoảng thời gian định trước, để thu được kết quả đo, và sử dụng kết quả đo làm kết quả đo tế bào và/hoặc kết quả đo chùm.

2. Phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo điểm 1, trong đó các tín hiệu tham chiếu chùm là các tín hiệu tham chiếu chùm trong cùng tế bào, hoặc các tín hiệu tham chiếu chùm là các tín hiệu tham chiếu chùm trong các tế bào khác nhau; và

việc thực hiện lọc (S140, S141, S142) trên các giá trị đo của các tín hiệu tham chiếu chùm bao gồm:

thu được (S141) các giá trị đo lần lượt tương ứng với các tín hiệu tham chiếu chùm được đo trong khoảng thời gian định trước; và

xử lý (S142) các giá trị đo của các tín hiệu tham chiếu chùm theo cách định trước, để thu được kết quả đo.

3. Phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo điểm 1 hoặc 2, trong đó khi thiết bị đầu cuối thu được một tín hiệu tham chiếu chùm ở cùng thời điểm, và thiết bị đầu cuối thu được các tín hiệu tham chiếu chùm ở các thời điểm khác nhau,

việc thực hiện lọc trên các giá trị đo của các tín hiệu tham chiếu chùm bao gồm các bước:

thu được các giá trị đo lần lượt tương ứng với các tín hiệu tham chiếu chùm trong khoảng thời gian định trước thứ nhất;

xử lý các giá trị đo lần lượt tương ứng với các tín hiệu tham chiếu chùm trong khoảng thời gian định trước thứ nhất, để thu được kết quả đo thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu chùm, và sử dụng kết quả đo thứ nhất làm kết quả đo tế bào.

4. Phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo điểm 1 hoặc 3, trong đó thiết bị đầu cuối thu được các kết quả đo của các tín hiệu tham chiếu chùm trong cùng tế bào hoặc các tế bào khác nhau; và

kết quả đo tế bào bao gồm kết quả đo tế bào phục vụ và/hoặc kết quả đo tế bào lân cận.

5. Phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

thu được (1001, S810) thông tin cấu hình đo thứ hai;

xác định (1002, S820) tập hợp đo tín hiệu tham chiếu chùm của các tín hiệu tham chiếu chùm dựa trên thông tin cấu hình đo thứ hai; và

đo (1003, 1004, S830, S831, S832) tín hiệu tham chiếu chùm trong tập hợp đo tín hiệu tham chiếu chùm, để xác định tập hợp tín hiệu tham chiếu chùm hoạt động.

6. Phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo điểm 5, trong đó thông tin cấu hình đo thứ hai bao gồm ngưỡng định trước thứ nhất; và

việc đo (1003, 1004, S830, S831, S832) tín hiệu tham chiếu chùm trong tập hợp đo tín hiệu tham chiếu chùm, để xác định tập hợp tín hiệu tham chiếu chùm hoạt động bao gồm các bước:

đo (1003, S831) tín hiệu tham chiếu chùm trong tập hợp đo tín hiệu tham chiếu chùm trong chu kỳ định trước thứ nhất, để thu được kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ nhất; và

sử dụng (1004, S832) tín hiệu tham chiếu chùm có kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước thứ nhất làm tập hợp tín hiệu tham chiếu chùm hoạt động.

7. Phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo điểm 5, trong đó thông tin cấu hình đo thứ hai bao gồm ngưỡng định trước thứ hai; và phương pháp còn bao gồm các bước:

đo (1004) tín hiệu tham chiếu chùm trong tập hợp tín hiệu tham chiếu chùm hoạt động trong chu kỳ định trước thứ hai, để thu được kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ hai; và

sử dụng (1005) tín hiệu tham chiếu chùm có kết quả đo trong chu kỳ định trước thứ hai lớn hơn ngưỡng định trước thứ hai làm tín hiệu tham chiếu chùm đích.

8. Phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo điểm 7, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

thực hiện trong khoảng thời gian định trước thứ bảy, giám sát liên kết vô tuyến (radio link monitoring, RLM), trên chùm đích mà đặt tín hiệu tham chiếu chùm đích; và

khi thiết bị đầu cuối xác định rằng tín hiệu tham chiếu chùm đích thỏa mãn điều kiện sự cố liên kết vô tuyến (radio link failure, RLF), kích hoạt, bằng thiết bị đầu cuối, quá trình thiết lập lại kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC).

9. Phương pháp đo tài nguyên vô tuyến theo điểm 7 hoặc 8, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

khi kết quả đo của tín hiệu tham chiếu chùm đích nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ ba, chọn chùm trên đó đặt tín hiệu tham chiếu chùm trong tập hợp tín hiệu tham chiếu chùm hoạt động ngoài tín hiệu tham chiếu chùm đích để thực hiện RLM; và

khi thiết bị đầu cuối xác định rằng tín hiệu tham chiếu chùm đích và tín hiệu tham chiếu chùm ngoài tín hiệu tham chiếu chùm đích đều thỏa mãn điều kiện RLF, kích hoạt, bằng thiết bị đầu cuối, quá trình thiết lập lại kết nối RRC; hoặc

thực hiện RLM trên tất cả các tín hiệu tham chiếu chùm trong tập hợp tín hiệu tham chiếu chùm hoạt động; và

khi thiết bị đầu cuối xác định rằng tất cả các chùm trong tập hợp hoạt động thỏa mãn điều kiện RLF, kích hoạt, quá trình thiết lập lại kết nối RRC.

10. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

11. Vật ghi máy tính đọc được bao gồm lệnh, trong đó khi vật ghi máy tính đọc được được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

12. Hệ thống truyền thông bao gồm: trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối, trong đó

thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, và trạm cơ sở được tạo cấu hình để nhận kết quả đo từ thiết bị đầu cuối.

1/11

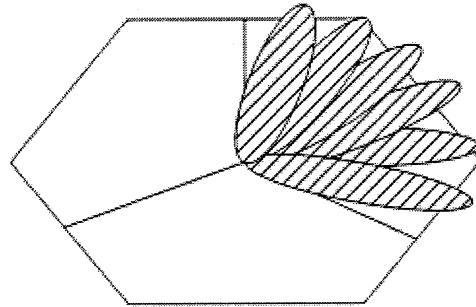


Fig.1

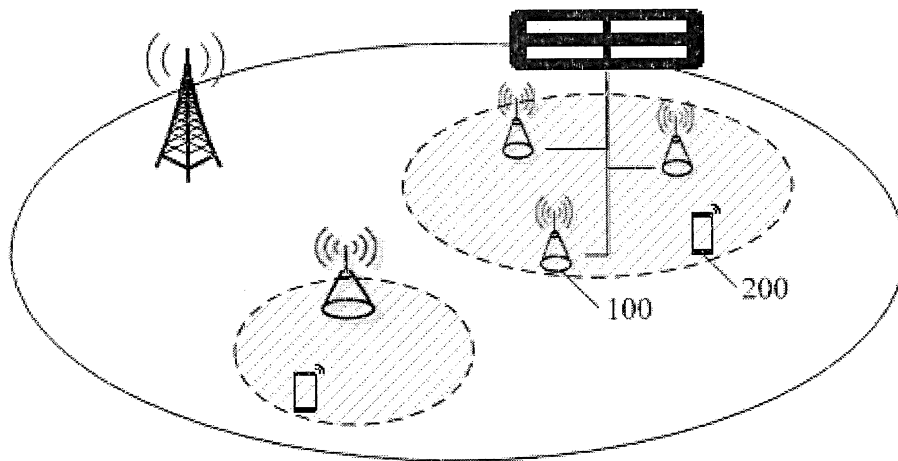


Fig.2

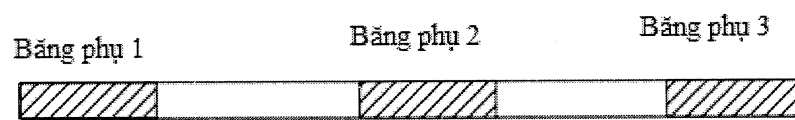


Fig.3

2/11

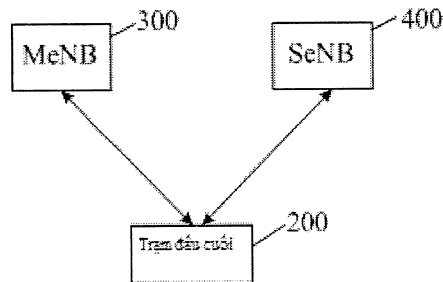


Fig. 4

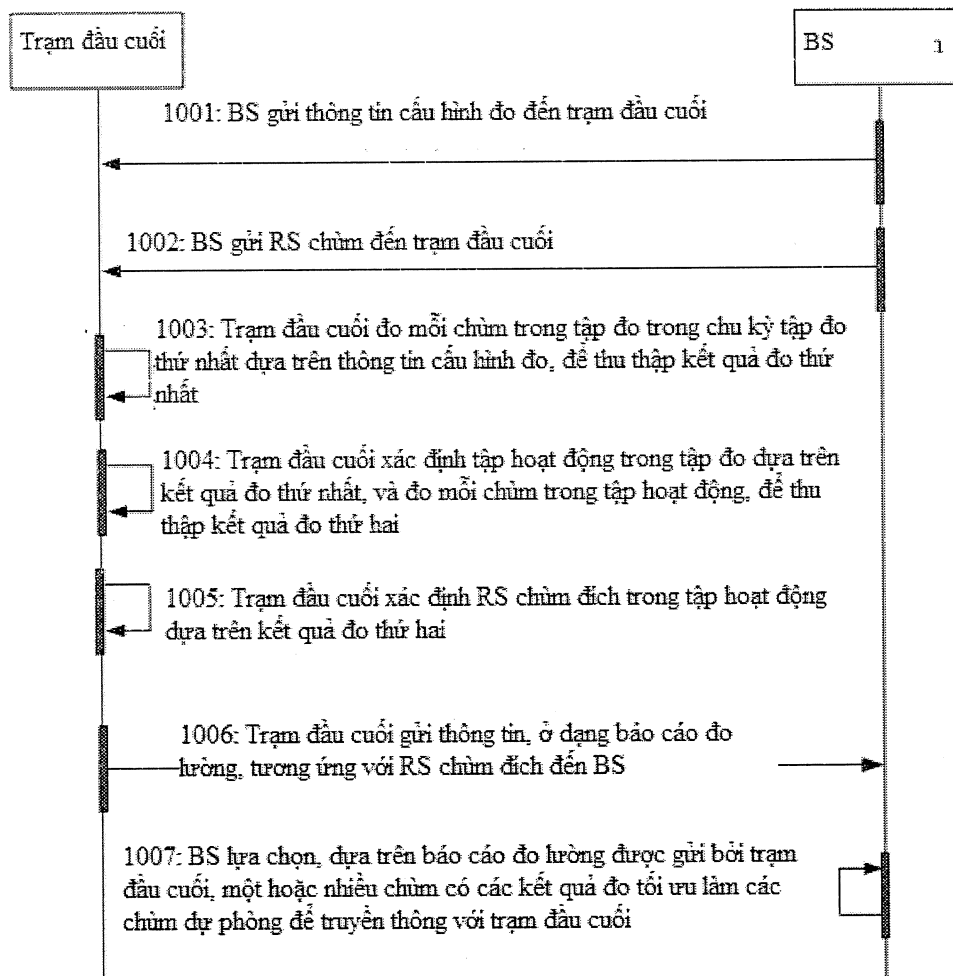


Fig. 5

3/11

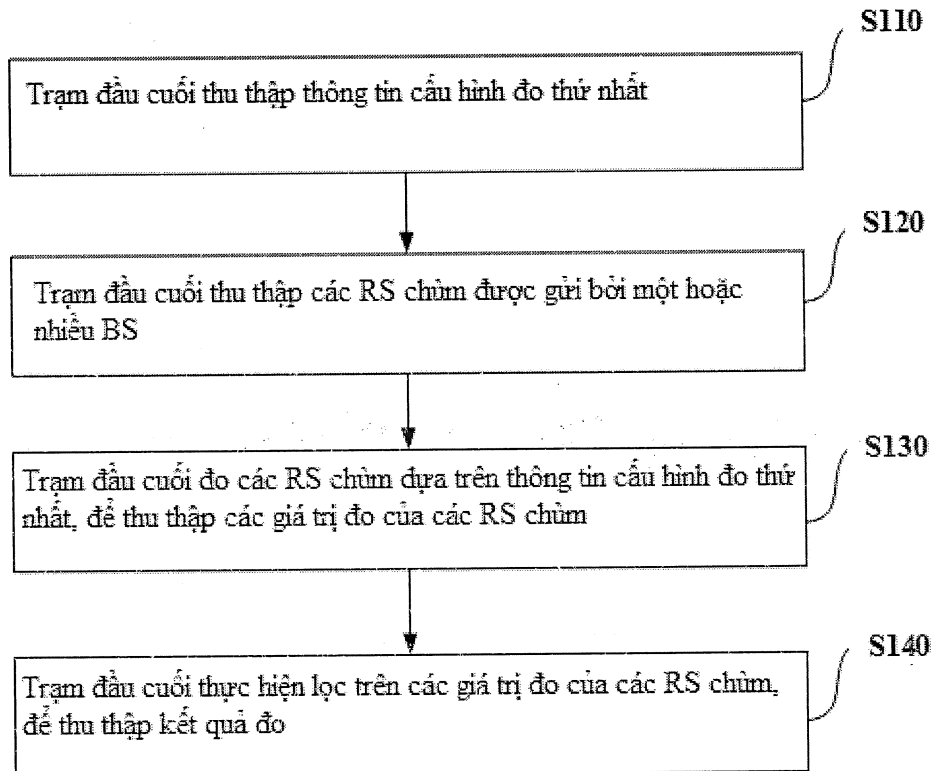


Fig.6

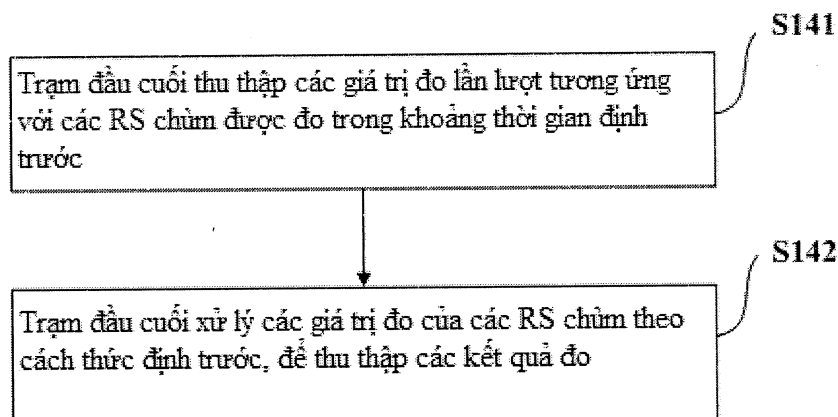


Fig.7

4/11

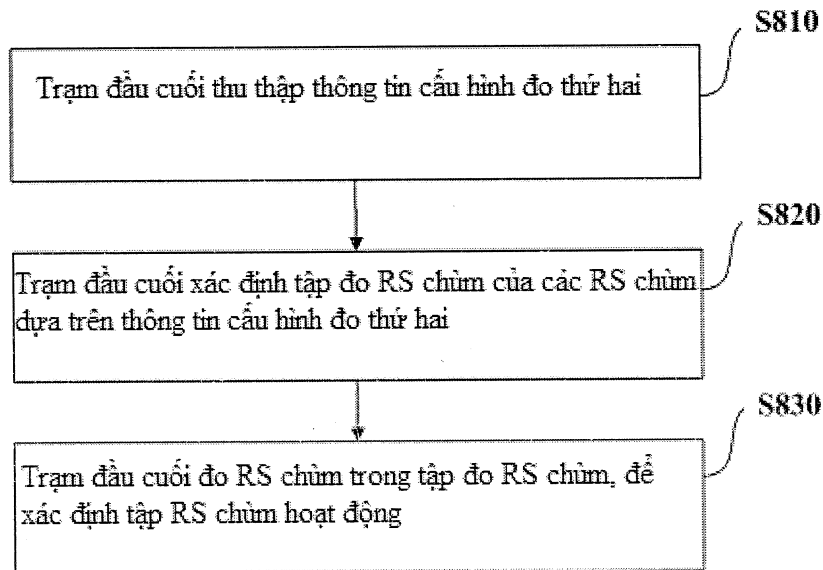


Fig.8

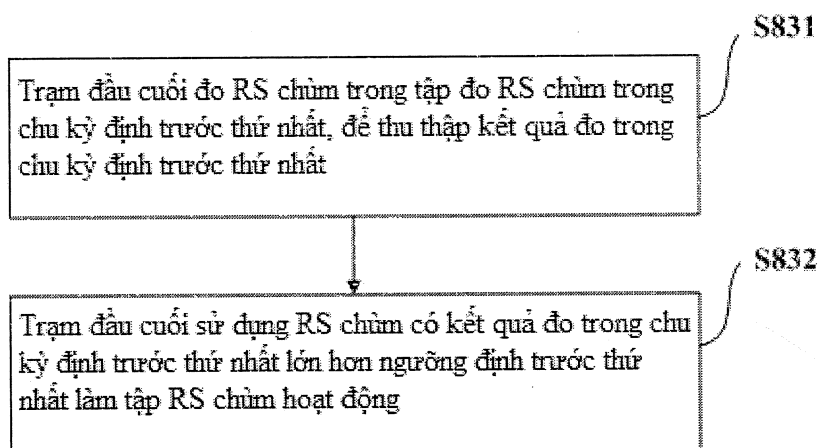


Fig.9

5/11

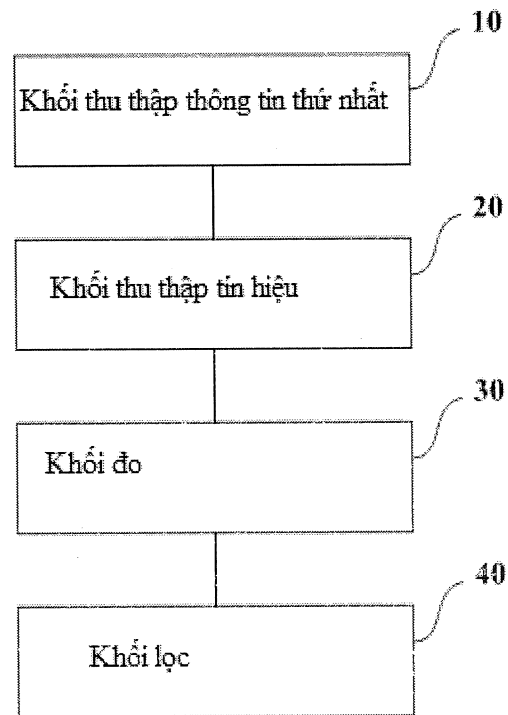


Fig.10

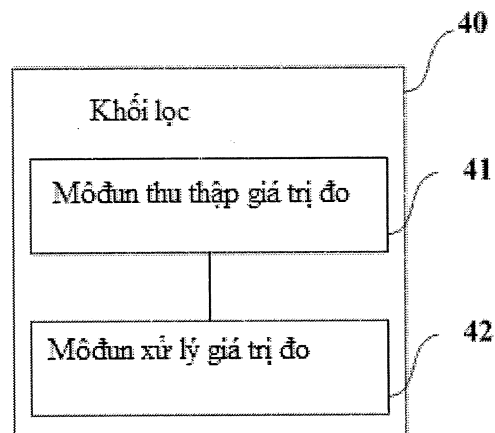


Fig.11

6/11

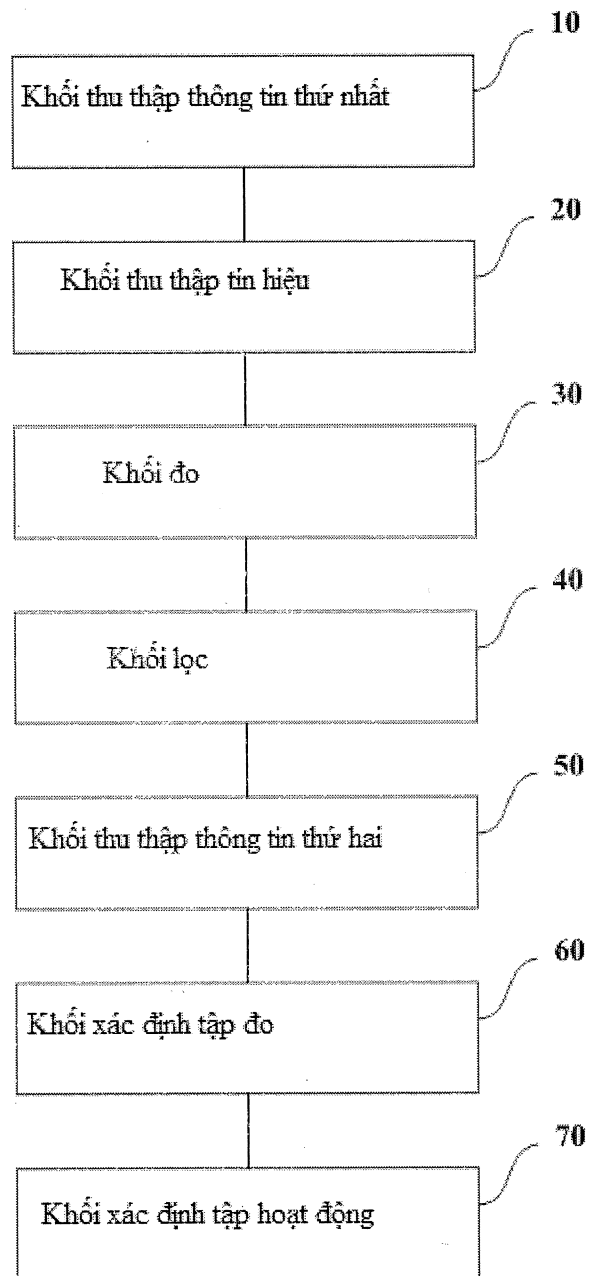


Fig.12

7/11

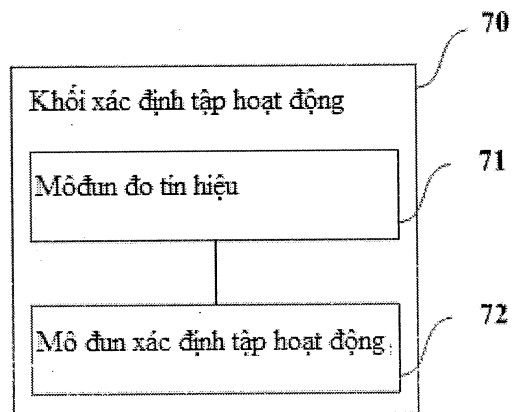


Fig.13

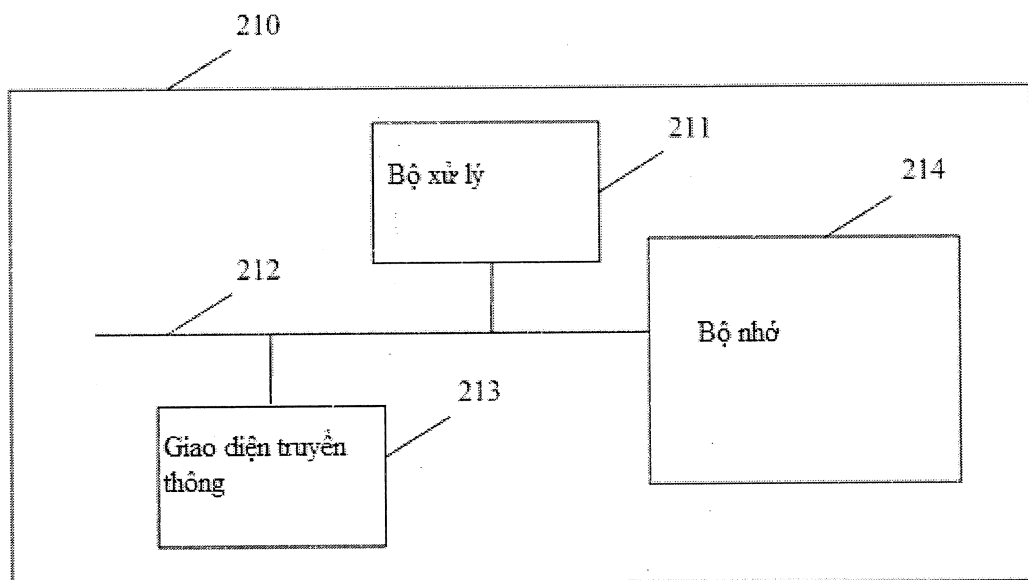


Fig.14

8/11

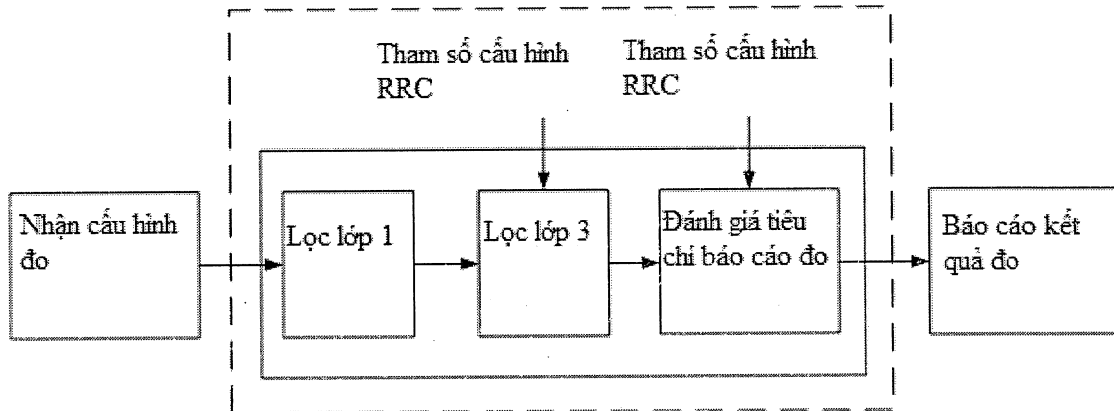


Fig.15

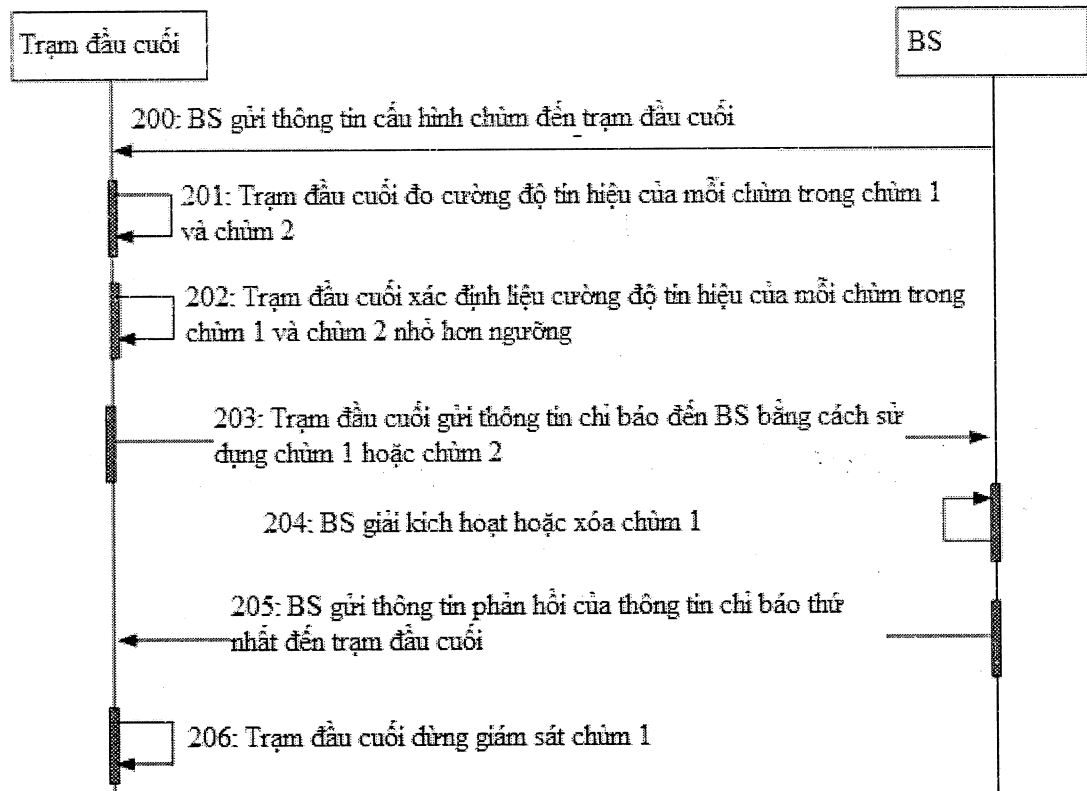


Fig.16

9/11

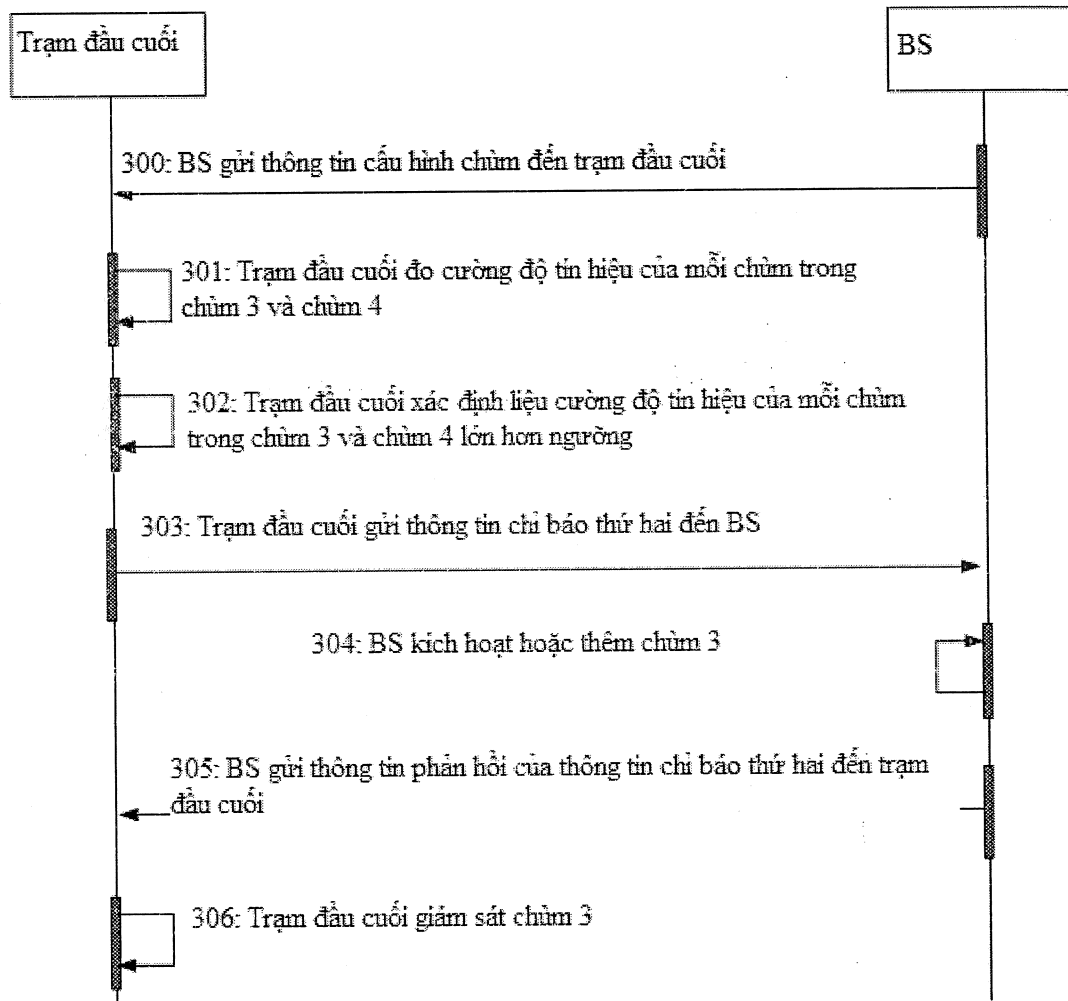


Fig.17

10/11

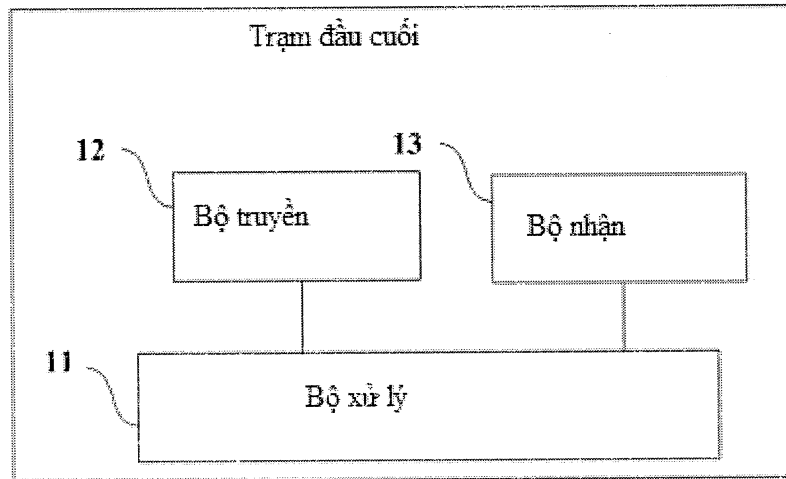


Fig.18

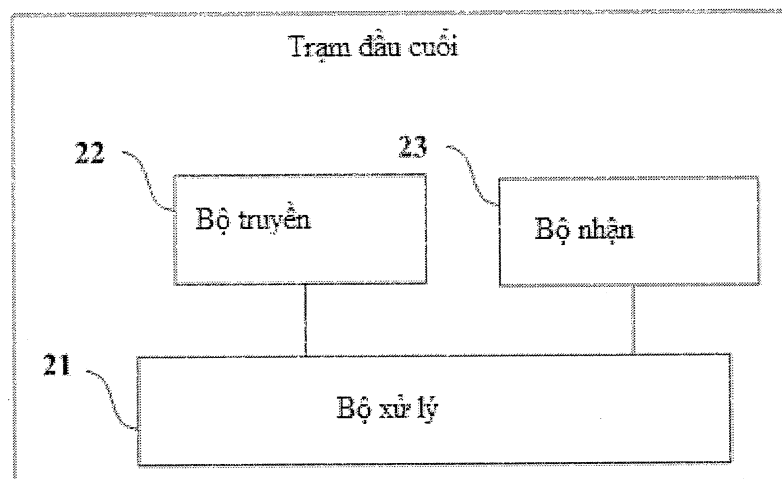


Fig.19

11/11

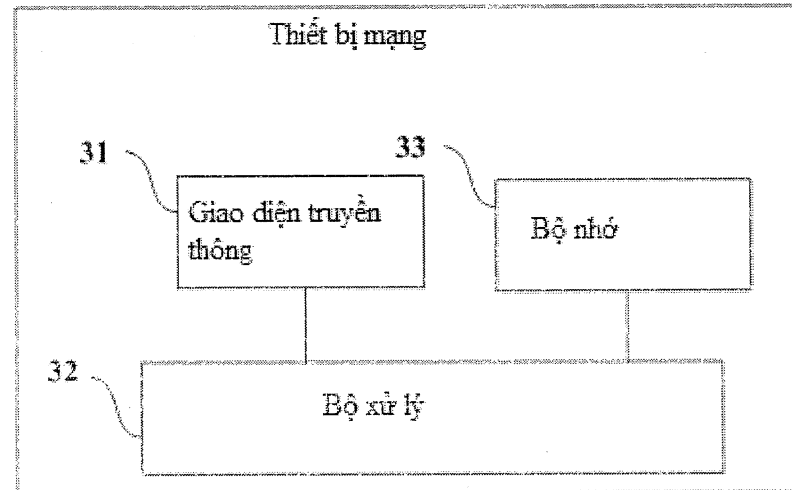


Fig.20

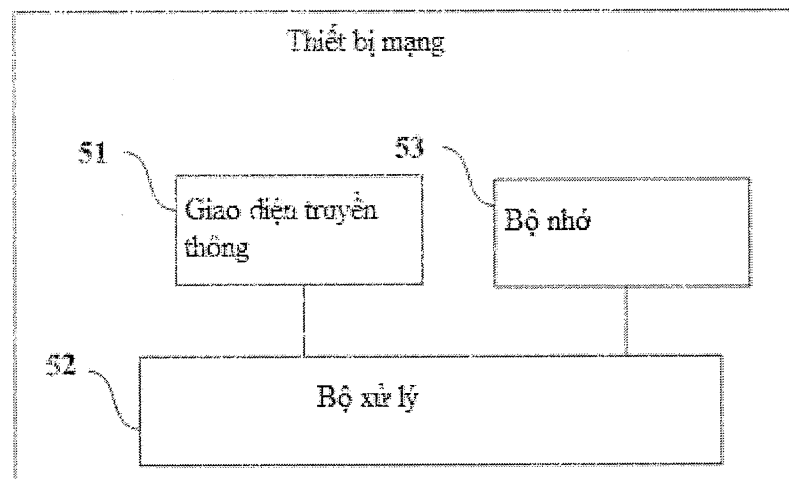


Fig.21