



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

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

(11)



1-0038210

(51)⁷ H04B 7/06; H04B 7/08; H04B 7/0408

(13) B

(21) 1-2019-07380

(22) 30/05/2017

(86) PCT/EP2017/063043 30/05/2017

(87) WO2018/219435 06/12/2018

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/02/2020 383A

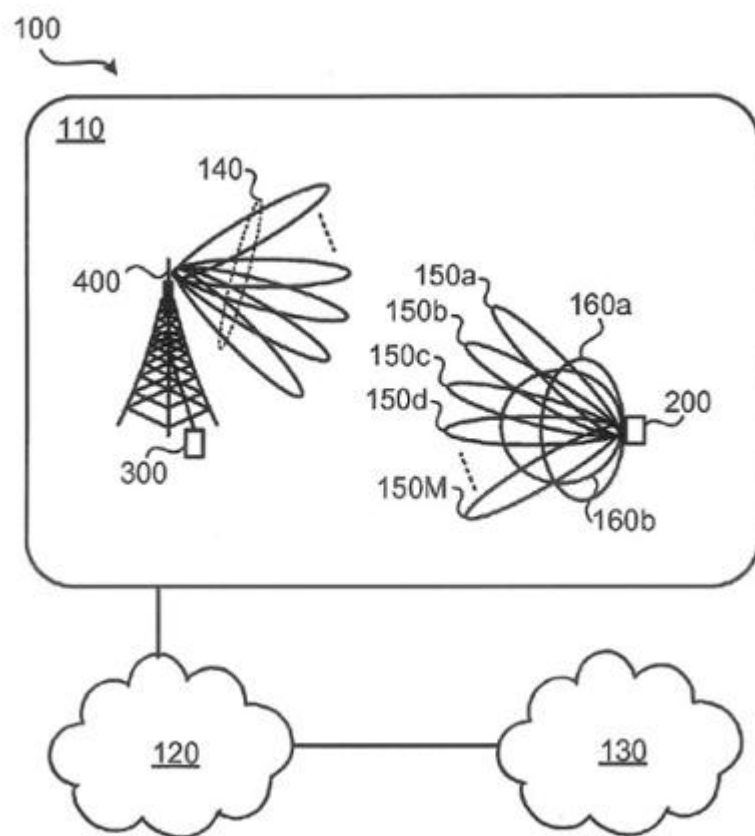
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden

(72) NILSSON, Andreas (SE); REIAL, Andres (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ BỘ TRUYỀN NHẬN RADIO THỨ NHẤT, NÚT MẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỂ LỰA CHỌN CHÙM

(57) Sáng chế đề xuất các cơ chế để lựa chọn chùm. Sáng chế đề xuất phương pháp để lựa chọn chùm được thực hiện bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất. Phương pháp bao gồm bước thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai bằng ít nhất chùm thứ nhất được lấy từ tập hợp chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Chùm thứ hai rộng hơn so với chùm thứ nhất. Phương pháp bao gồm bước lựa chọn chùm nào trong chùm thứ nhất và chùm thứ hai để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai. Sáng chế cũng đề xuất thiết bị bộ truyền nhận radio, thiết bị đầu cuối, nút mạng, và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính để lựa chọn chùm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án được trình bày ở đây đề cập đến phương pháp, thiết bị bộ truyền nhận radio, chương trình máy tính, và sản phẩm chương trình máy tính để lựa chọn chùm. Các phương án được trình bày ở đây còn đề cập đến phương pháp, nút mạng, chương trình máy tính, và sản phẩm chương trình máy tính để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio để lựa chọn chùm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng truyền thông, có thể có thách thức để thu được hiệu suất và khả năng tốt cho giao thức truyền thông đã cho, các thông số của nó và môi trường vật lý trong đó mạng truyền thông được triển khai.

Ví dụ, có thể cần các sơ đồ truyền và các sơ đồ nhận dựa trên sự sử dụng các chùm hẹp (narrow beam) ở các tần số cao để bù cho các tổn hao lan truyền. Đối với liên kết truyền thông đã cho, chùm có thể được áp dụng ở cả phía mạng (như ở điểm truyền và nhận (transmission and reception point - TRP) của nút mạng) và phía người dùng (như ở các thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi nút mạng). Liên kết cặp chùm (beam pair link - BPL) được định nghĩa bởi chùm được sử dụng bởi TRP (được biểu thị là chùm TRP) để truyền thông với thiết bị đầu cuối và chùm được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối (được biểu thị là chùm TD) để truyền thông với TRP. Mỗi trong chùm TRP và chùm TD có thể được sử dụng cho bất kỳ trong sự truyền và sự nhận. Cũng như vậy, có thể có các BPL riêng rẽ cho các sự truyền thông liên kết xuống (trong đó chùm TRP là chùm truyền (transmission - TX) và trong đó chùm TD là chùm nhận (reception - RX)) và các sự truyền thông liên kết lên (trong đó chùm TRP là chùm RX và trong đó chùm TD là chùm TX).

Trong các thuật ngữ chung, thủ tục quản lý chùm được sử dụng để tìm ra và duy trì các BPL. BPL được dự tính để được tìm ra và được giám sát bởi mạng sử dụng các sự đo trên các tín hiệu tham chiếu liên kết xuống được sử dụng cho sự quản lý chùm, như các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information

reference signal - CSI-RS). CSI-RS cho sự quản lý chùm có thể được truyền theo chu kỳ, theo cách bán bền vững hoặc không theo chu kỳ (như được khởi động bởi sự kiện) và chúng có thể hoặc là được chia sẻ giữa nhiều thiết bị đầu cuối hoặc là đặc trưng thiết bị.

Để tìm chùm TRP thích hợp TRP truyền CSI-RS trong các chùm TX TRP khác nhau mà trên đó các thiết bị đầu cuối thực hiện các sự đo công suất được nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP) và báo cáo lại N chùm TX TRP tốt nhất (trong đó trị số của N có thể được tạo cấu hình bởi mạng). Hơn nữa, sự truyền CSI-RS trên chùm TX TRP đã cho có thể được lặp lại để cho phép thiết bị đầu cuối đánh giá các chùm TD thích hợp, theo đó làm cho có khả năng huấn luyện được gọi là huấn luyện chùm RX TD.

Các thiết bị đầu cuối và/hoặc TRP của nút mạng có thể thi hành sự tạo chùm (beamforming) bằng sự tạo chùm tương tự, sự tạo chùm số, hoặc sự tạo chùm lai. Mỗi sự thi hành có các ưu điểm và các nhược điểm của nó. Sự thi hành tạo chùm số là sự thi hành linh hoạt nhất trong ba sự thi hành nhưng cũng tốn kém nhất do số lượng lớn của các chuỗi radio và các chuỗi băng cơ sở được yêu cầu. Sự thi hành tạo chùm tương tự là ít linh hoạt nhất nhưng rẻ hơn để sản xuất do số lượng được giảm của các chuỗi radio và các chuỗi băng cơ sở được so sánh với sự thi hành tạo chùm số. Sự thi hành tạo chùm lai là sự thỏa hiệp giữa sự thi hành tạo chùm tương tự và sự thi hành tạo chùm số. Như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu, phụ thuộc vào các yêu cầu về chi phí và hiệu suất của các thiết bị đầu cuối khác nhau, sẽ cần các sự thi hành khác nhau.

Trong khi thiết lập cặp chùm (ví dụ, sử dụng ví dụ của sự huấn luyện chùm RX TD cho thiết bị đầu cuối với mảng anten tương tự), nó được dự tính là thiết bị đầu cuối quét (scan) qua các chùm mỏng hẹp (narrow pencil beam) chỉ theo các hướng khác nhau và sau đó lựa chọn chùm RX TD mà cho RSRP được đo cao nhất. Một nguyên nhân để sử dụng các chùm hẹp đó là các chùm càng hẹp, thì độ lợi anten càng cao. Các chùm có độ lợi cao hẹp như vậy là đặc biệt có ích trong các kênh đường nhìn thấy (line of sight) trong đó sự trải ra về góc trong kênh được nhìn thấy bởi thiết bị đầu cuối là khá nhỏ. Tuy nhiên, có thể có các tình huống khi nó có lợi hơn để sử dụng chùm rộng

(broad beam), và nó có thể do đó khó khăn cho thiết bị đầu cuối để lựa chọn chùm nào để sử dụng.

Do đó, vẫn có nhu cầu đối với thủ tục lựa chọn chùm được cải tiến.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của các phương án ở đây là để cung cấp thủ tục lựa chọn chùm có hiệu quả.

Theo khía cạnh thứ nhất có trình bày phương pháp để lựa chọn chùm. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất. Phương pháp bao gồm bước thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai bằng ít nhất chùm thứ nhất được lấy từ tập hợp chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Chùm thứ hai rộng hơn so với chùm thứ nhất. Phương pháp bao gồm bước lựa chọn chùm nào trong chùm thứ nhất và chùm thứ hai để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai có trình bày thiết bị bộ truyền nhận radio để lựa chọn chùm. Thiết bị bộ truyền nhận radio bao gồm hệ mạch xử lý. Hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để làm cho thiết bị bộ truyền nhận radio thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai bằng ít nhất chùm thứ nhất được lấy từ tập hợp chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Chùm thứ hai rộng hơn so với chùm thứ nhất. Hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để làm cho thiết bị bộ truyền nhận radio lựa chọn chùm nào trong chùm thứ nhất và chùm thứ hai để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba có trình bày thiết bị bộ truyền nhận radio để lựa chọn chùm. Thiết bị bộ truyền nhận radio bao gồm hệ mạch xử lý và phương tiện lưu trữ

(storage medium). Phương tiện lưu trữ lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi hệ mạch xử lý, làm cho thiết bị bộ truyền nhận radio thực hiện các hoạt động, hoặc các bước. Các hoạt động, hoặc các bước, làm cho thiết bị bộ truyền nhận radio thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai bằng ít nhất chùm thứ nhất được lấy từ tập hợp chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Chùm thứ hai rộng hơn so với chùm thứ nhất. Các hoạt động, hoặc các bước, làm cho thiết bị bộ truyền nhận radio lựa chọn chùm nào trong chùm thứ nhất và chùm thứ hai để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư có trình bày thiết bị bộ truyền nhận radio để lựa chọn chùm. Thiết bị bộ truyền nhận radio bao gồm môđun thu được được tạo cấu hình để thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai bằng ít nhất chùm thứ nhất được lấy từ tập hợp chùm thứ nhất và chùm thứ hai. Chùm thứ hai rộng hơn so với chùm thứ nhất. Thiết bị bộ truyền nhận radio bao gồm môđun lựa chọn được tạo cấu hình để lựa chọn chùm nào trong chùm thứ nhất và chùm thứ hai để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm có trình bày chương trình máy tính để lựa chọn chùm. Chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính mà, khi được chạy trên hệ mạch xử lý của thiết bị bộ truyền nhận radio, làm cho thiết bị bộ truyền nhận radio thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu có trình bày phương pháp để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất để lựa chọn chùm. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất được tạo cấu hình để thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai bằng ít nhất chùm thứ nhất được lấy từ tập hợp chùm thứ nhất và chùm thứ hai.

Chùm thứ hai rộng hơn so với chùm thứ nhất. Phương pháp được thực hiện bởi nút mạng. Phương pháp bao gồm bước tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất để lựa chọn để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai một trong chùm thứ nhất và chùm thứ hai phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy có trình bày nút mạng để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất để lựa chọn chùm. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất được tạo cấu hình để thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai. Nút mạng bao gồm hệ mạch xử lý. Hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để làm cho nút mạng tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất để lựa chọn để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai một trong chùm thứ nhất và chùm thứ hai phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tám có trình bày nút mạng để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất để lựa chọn chùm. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất được tạo cấu hình để thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai. Nút mạng bao gồm hệ mạch xử lý và phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi hệ mạch xử lý, làm cho nút mạng tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất để lựa chọn để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai một trong chùm thứ nhất và chùm thứ hai phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín có trình bày nút mạng để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất để lựa chọn chùm. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất được tạo cấu hình để thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất từ thiết bị bộ truyền nhận radio

thứ hai. Nút mạng bao gồm môđun tạo cấu hình được tạo cấu hình để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất để lựa chọn để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai một trong chùm thứ nhất và chùm thứ hai phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười có trình bày chương trình máy tính để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio để lựa chọn chùm, chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính mà, khi được chạy trên hệ mạch xử lý của nút mạng, làm cho nút mạng thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười một có trình bày sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chương trình máy tính theo ít nhất một trong khía cạnh thứ năm và khía cạnh thứ mười và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính mà trên đó chương trình máy tính được lưu trữ. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể là phương tiện lưu trữ không chuyển tiếp đọc được bởi máy tính.

Thuận lợi là các phương pháp này, các thiết bị bộ truyền nhận radio này, các nút mạng này, và các chương trình máy tính này cung cấp sự lựa chọn chùm có hiệu quả mà có thể được sử dụng để tổ chức cho tốt hơn (streamline), hoặc làm cho có hiệu quả hơn, thủ tục lựa chọn chùm truyền thống.

Thuận lợi là các phương pháp này, các thiết bị bộ truyền nhận radio này, các nút mạng này, và các chương trình máy tính này dẫn đến sự lựa chọn của chùm mà có thể được sử dụng để thiết lập liên kết truyền thông mạnh (robust), mà không dẫn đến sự giảm đáng kể bất kỳ trong công suất được nhận.

Cần lưu ý là dấu hiệu bất kỳ của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư, thứ năm, thứ sáu, thứ bảy, thứ tám, thứ chín, thứ mười và thứ mười một có thể được áp dụng đối với khía cạnh khác bất kỳ, ở bất cứ đâu thích hợp. Các mục đích, các dấu hiệu và các ưu điểm khác của các phương án được bao hàm sẽ rõ ràng từ phần mô tả chi tiết sau đây, từ các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc đính kèm cũng như từ các hình vẽ.

Nói chung, tất cả các thuật ngữ được sử dụng trong các điểm yêu cầu bảo hộ cần được diễn dịch theo ý nghĩa thông thường của chúng trong lĩnh vực kỹ thuật, trừ khi được định nghĩa rõ ràng theo cách khác ở đây. Tất cả các tham chiếu đến "phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, môđun, bước, v.v." cần được diễn dịch theo cách mở như tham chiếu đến ít nhất một đối tượng của phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, môđun, bước, v.v., trừ khi được nêu rõ ràng theo cách khác. Các bước của phương pháp bất kỳ được bộc lộ ở đây không phải được thực hiện theo thứ tự chính xác được bộc lộ, trừ khi được nêu rõ ràng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Khái niệm sáng chế được mô tả tiếp đây, theo cách ví dụ, với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ giản lược minh họa mạng truyền thông theo các phương án;

Fig.2, Fig.3, và Fig.4 là các biểu đồ tiến trình của các phương pháp theo các phương án;

Fig.5 là sơ đồ báo hiệu theo phương án;

Fig.6 là sơ đồ giản lược thể hiện các bộ phận chức năng của thiết bị bộ truyền nhận radio theo phương án;

Fig.7 là sơ đồ giản lược thể hiện các môđun chức năng của thiết bị bộ truyền nhận radio theo phương án;

Fig.8 là sơ đồ giản lược thể hiện các bộ phận chức năng của nút mạng theo phương án;

Fig.9 là sơ đồ giản lược thể hiện các môđun chức năng của nút mạng theo phương án; và

Fig.10 thể hiện một ví dụ của sản phẩm chương trình máy tính bao gồm phương tiện đọc được bởi máy tính (computer readable means) theo phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Khái niệm sáng chế sẽ tiếp theo đây được mô tả đầy đủ hơn sau đây với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án nhất định của khái niệm sáng

chế được thể hiện. Tuy nhiên, khái niệm sáng chế này có thể được biểu hiện ở nhiều dạng khác nhau và không được hiểu là bị giới hạn vào các phương án được nêu ra ở đây; đúng hơn là, các phương án này được cung cấp theo cách ví dụ sao cho sự bộc lộ này sẽ thấu đáo và trọn vẹn, và sẽ chuyển tải đầy đủ phạm vi của khái niệm sáng chế cho những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Các số giống nhau tham chiếu đến các phần tử giống nhau trong toàn bộ phần mô tả. Bước hoặc dấu hiệu bất kỳ được minh họa bởi các đường nét đứt sẽ được xem là tùy chọn.

Fig.1 là sơ đồ giản lược minh họa mạng truyền thông 100 trong đó các phương án được trình bày ở đây có thể được áp dụng. Mạng truyền thông 100 có thể là mạng viễn thông thế hệ thứ ba (third generation - 3G), mạng viễn thông thế hệ thứ tư (fourth generation - 4G), hoặc mạng viễn thông thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) và hỗ trợ chuẩn viễn thông 3GPP bất kỳ.

Mạng truyền thông 100 bao gồm ít nhất một nút mạng 300 được tạo cấu hình để, thông qua thiết bị bộ truyền nhận radio 400, cung cấp sự truy nhập mạng cho thiết bị bộ truyền nhận radio 200 trong mạng truy nhập radio 110. Theo một số phương án thiết bị bộ truyền nhận radio 200 là một phần của, được tích hợp với, hoặc được cùng đặt với, thiết bị đầu cuối và thiết bị bộ truyền nhận radio 400 là một phần của, được tích hợp với, hoặc được cùng đặt với, nút mạng truy nhập radio hoặc TRP. Thêm nữa, theo một số phương án thiết bị bộ truyền nhận radio 400 là một phần của, được tích hợp với, hoặc được cùng đặt với nút mạng 300.

Mạng truy nhập radio 110 được kết nối theo cách hoạt động với mạng lõi 120. Mạng lõi 120 đến lượt được kết nối theo cách hoạt động với mạng dịch vụ 130, như Internet. Thiết bị bộ truyền nhận radio 200 nhờ đó, thông qua nút mạng 300 và thiết bị bộ truyền nhận radio 400, được làm cho có khả năng để truy nhập các dịch vụ của, và trao đổi dữ liệu với, mạng dịch vụ 130.

Các ví dụ của các nút mạng là các nút mạng truy nhập radio, các trạm cơ sở radio, các trạm bộ truyền nhận cơ sở, Nút Bs, Nút Bs cải tiến, Nút Bs gigabit, các điểm truy nhập, và các nút truy nhập. Các ví dụ của các thiết bị đầu cuối là các thiết bị không dây, các trạm di động, các điện thoại di động, các máy cầm tay, các điện thoại vòng lặp cục bộ không dây, thiết bị người dùng (user equipment - UE), các điện thoại

thông minh, các máy tính xách tay (laptop), các máy tính bảng (tablet), các cảm biến được trang bị mạng, các xe được trang bị mạng, và các thiết bị được gọi là các thiết bị vạn vật kết nối Internet (Internet of Things).

Thiết bị bộ truyền nhận radio 200 và thiết bị bộ truyền nhận radio 400 được giả định để được tạo cấu hình để sử dụng sự tạo chùm khi truyền thông với nhau. Trên Fig.1 điều này được minh họa bởi các chùm, được nhận dạng chung ở số chỉ dẫn 140 cho các chùm được sử dụng ở thiết bị bộ truyền nhận radio 400, và được nhận dạng riêng lẻ ở các số chỉ dẫn 150a, 150b, 150c, 150d, ..., 150M, 160a, 160b cho các chùm được sử dụng ở thiết bị bộ truyền nhận radio 200. Các chùm có thể được sử dụng cho hoặc là chỉ sự truyền, hoặc là chỉ sự nhận, hoặc là cho cả sự truyền và sự nhận.

Thiết bị bộ truyền nhận radio 200 sẽ được biểu thị ở dưới là thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất và thiết bị bộ truyền nhận radio 400 sẽ được biểu thị ở dưới là thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai. Tuy nhiên điều này chỉ nhằm các mục đích chú thích với mục đích để đơn giản hóa sự mô tả của các phương án được bộc lộ ở đây và không ngụ ý quan hệ phân cấp bất kỳ giữa thiết bị bộ truyền nhận radio 200 và thiết bị bộ truyền nhận radio 400.

Như được bộc lộ ở trên nó có thể khó khăn cho các thiết bị bộ truyền nhận radio, như các thiết bị đầu cuối cũng như các nút mạng truy nhập radio, để lựa chọn chùm nào để sử dụng. Chi tiết thêm nữa, việc lựa chọn chùm hẹp tốt nhất (nghĩa là “tốt nhất” theo tiêu chuẩn chất lượng nào đó, như chất lượng liên kết của chùm hẹp) có thể không tối ưu trong các kịch bản trong đó các chùm hẹp chịu các đặc tính độ mạnh kém. Chùm rộng (wide beam) điển hình là mạnh hơn đối với sự di chuyển, sự quay và sự chặn, của thiết bị bất kỳ trong các thiết bị bộ truyền nhận radio, nhưng có thể đưa ra liên kết yếu hơn (nghĩa là “yếu” theo tiêu chuẩn chất lượng nào đó, như chất lượng liên kết của liên kết do sử dụng chùm hẹp tương ứng) do độ lợi tạo chùm thấp hơn.

Các phương án được bộc lộ ở đây theo đó đề cập đến cơ chế để lựa chọn chùm và tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 cho sự lựa chọn chùm như vậy. Để thu được cơ chế như vậy sáng chế đề xuất thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã, ví dụ ở dạng của chương trình máy tính,

mà khi được chạy trên hệ mạch xử lý của thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200, làm cho thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 thực hiện phương pháp. Để thu được cơ chế như vậy sáng chế còn đề xuất nút mạng 300, phương pháp được thực hiện bởi nút mạng 300, và sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã, ví dụ ở dạng của chương trình máy tính, mà khi được chạy trên hệ mạch xử lý của nút mạng 300, làm cho nút mạng 300 thực hiện phương pháp.

Fig.2 và Fig.3 là các biểu đồ tiến trình minh họa các phương án của các phương pháp để lựa chọn chùm như được thực hiện bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200. Fig.4 là biểu đồ tiến trình minh họa phương án của phương pháp để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 để lựa chọn chùm như được thực hiện bởi nút mạng 300. Các phương pháp được cung cấp theo cách thuận lợi như các chương trình máy tính 1020a, 1020b.

Tiếp đây tham chiếu đến Fig.2 minh họa phương pháp để lựa chọn chùm như được thực hiện bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 theo phương án.

Khi, ví dụ, thực hiện sự huấn luyện chùm, thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 có thể bao gồm một chùm rộng trong tập hợp của các chùm để được đánh giá. Như sẽ được bộc lộ ở dưới, tập hợp của các chùm để được đánh giá có thể được tạo ra bởi hoặc là thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 hoặc là thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 và được sử dụng cho hoặc là sự nhận hoặc là sự truyền. Nói riêng là, thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 được tạo cấu hình để thực hiện bước S102:

S102: Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 bằng ít nhất chùm thứ nhất 150a-150M được lấy từ tập hợp chùm thứ nhất và chùm thứ hai 160a, 160b. Chùm thứ hai 160a, 160b rộng hơn so với chùm thứ nhất 150a-150M.

Nó được giả định là ít nhất đối với một số kịch bản chùm hẹp có chất lượng liên kết cao hơn so với chùm rộng (ít nhất trong các kịch bản như vậy trong đó có đường nhìn thấy giữa bộ truyền và bộ nhận và chùm hẹp đang chỉ theo hướng đường nhìn thấy) và do đó là ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất cao hơn so với ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ hai. Nhưng mặt khác nó được giả định là chùm

rộng mạnh hơn so với chùm hẹp. Độ mạnh có thể ở đây được định nghĩa liên quan tới sự chặn, sự di chuyển của thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200, v.v.. Độ mạnh sẽ sau đây được biểu diễn bởi hệ số bù như được áp dụng đối với các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ hai. Sau đó, thay cho lựa chọn chùm theo cách nghiêm ngặt dựa trên chất lượng liên kết cao nhất, thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 đưa ra quyết định như sự cân bằng (trade-off) giữa chùm hẹp và chùm rộng nhờ cùng xem xét chất lượng liên kết và độ mạnh. Nói riêng là, thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 được tạo cấu hình để thực hiện bước S104:

S104: Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 lựa chọn chùm nào trong chùm thứ nhất 150a-150M và chùm thứ hai 160a, 160b để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400. Chùm được lựa chọn phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất 150a-150M và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai 160a, 160b.

Điều này cho phép chùm rộng được lựa chọn mặc dù nó có chất lượng liên kết kém hơn so với chùm hẹp, do đó làm cân bằng chất lượng liên kết và độ mạnh.

Các phương án có liên quan đến các chi tiết thêm nữa của sự lựa chọn chùm như được thực hiện bởi thiết bị bộ truyền nhận radio 200 sẽ được bộc lộ tiếp đây.

Có thể có các cách khác nhau để lựa chọn chùm thứ nhất từ tập hợp chùm thứ nhất. Trong một số khía cạnh các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được thu được cho vài chùm trong tập hợp chùm thứ nhất và chùm thứ nhất có ước lượng chất lượng liên kết tốt nhất trong tất cả các chùm mà đối với đó các ước lượng chất lượng liên kết được thu được. Nghĩa là, theo phương án chùm thứ nhất 150a-150M có các ước lượng chất lượng liên kết tốt nhất trong tất cả các chùm 150a-150M, 160a, 160b trong đó tín hiệu radio được nhận.

Có thể có các cách khác nhau để lựa chọn các chùm 150a-150M trong tập hợp chùm thứ nhất. Nó có thể là việc chỉ có một chùm đơn trong tập hợp chùm thứ nhất. Trong các khía cạnh khác tập hợp chùm thứ nhất bao gồm các chùm mỏng hẹp với các hướng chỉ khác nhau. Nói riêng là, theo phương án tập hợp chùm thứ nhất bao gồm ít nhất hai chùm 150a-150M có cùng độ rộng nhưng với các hướng chỉ khác lẫn nhau.

Chùm thứ hai 160a, 160b rộng hơn so với tất cả các chùm 150a-150M của tập hợp chùm thứ nhất.

Có thể có các cách khác nhau để lựa chọn chùm thứ hai. Trong một số khía cạnh có chùm thứ hai đơn. Trong các khía cạnh khác chùm thứ hai được lấy từ tập hợp chùm thứ hai. Nghĩa là, theo phương án chùm thứ hai 160a, 160b được lấy từ tập hợp chùm thứ hai, và tất cả các chùm 160a, 160b của tập hợp chùm thứ hai rộng hơn so với chùm thứ nhất 150a-150M.

Các khía cạnh thêm nữa của chùm thứ nhất, tập hợp chùm thứ nhất, chùm thứ hai, và tập hợp chùm thứ hai sẽ được bộc lộ ở dưới.

Các chùm có thể thuộc về hoặc là thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 hoặc là thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400.

Nghĩa là, theo khía cạnh thứ nhất các chùm thuộc về thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 và do đó được sử dụng cho sự nhận của tín hiệu radio. Nghĩa là, theo phương án tín hiệu radio được chuyển nhờ được nhận bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 trong ít nhất chùm thứ nhất 150a-150M và chùm thứ hai 160a, 160b.

Thêm nữa, theo khía cạnh thứ hai các chùm thuộc về thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 và do đó được sử dụng cho sự truyền của tín hiệu radio. Nghĩa là, theo phương án tín hiệu radio được chuyển nhờ được truyền bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 trong ít nhất chùm thứ nhất 150a-150M và chùm thứ hai 160a, 160b.

Theo đó, mặc dù khái niệm sáng chế như được bộc lộ ở đây chủ yếu được mô tả như biểu diễn sự lựa chọn chùm RX TD trong liên kết xuống, khái niệm sáng chế có thể áp dụng được ngang nhau cho sự lựa chọn chùm TX TRP trong liên kết xuống, hoặc đối với sự lựa chọn chùm TX TD trong liên kết lên hoặc sự lựa chọn chùm RX TRP trong liên kết lên.

Có thể có các cách khác nhau để định nghĩa các ước lượng chất lượng liên kết được bù. Trong một số khía cạnh các ước lượng chất lượng liên kết được bù được định nghĩa bằng trị số bù. Nói riêng là, theo phương án các ước lượng chất lượng liên kết

được bù của chùm thứ hai 160a, 160b được định nghĩa như các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ hai 160a, 160b được tăng với trị số bù. Trị số bù có thể theo đó được sử dụng trong sự lựa chọn chùm, trong đó trị số bù biểu diễn sự giảm có thể chấp nhận được trong chất lượng liên kết giữa chùm hẹp tốt nhất (như được định nghĩa bởi chùm thứ nhất) và chùm rộng (như được định nghĩa bởi chùm thứ hai).

Với tham chiếu trung gian lần nữa đến Fig.1, giả định là nút mạng 300 đã tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 với thủ tục huấn luyện chùm RX TD trong đó thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 được cho phép đánh giá năm chùm RX TD, và do đó nút mạng 300 truyền, thông qua thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400, năm tín hiệu tham chiếu trong cùng chùm TX TRP. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 xác định để đánh giá bốn chùm hẹp (các chùm 150a, 150b, 150c, 150d, sau đây được biểu thị là B1, B2, B3, B4) và một chùm rộng (chùm 160a, sau đây được biểu thị là B5). Giả định là RSRP cho các chùm RX TD đã trở thành: B1 = -100 dBm, B2 = -95 dBm, B3 = -110 dBm, B4 = -120 dBm, và B5 = -97 dBm.

Nếu sự suy giảm có thể chấp nhận được là, nói là, x dB, trong đó $x > 0$ và x theo đó định nghĩa trị số bù, thì nếu RSRP của chùm RX TD rộng nhỏ hơn so với x dB, kém hơn so với RSRP của chùm RX TD hẹp tốt nhất, thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 lựa chọn chùm RX TD rộng. Giả định thêm nữa là trị số bù cho chùm rộng là 3 dB, mà theo đó có nghĩa là nếu chùm rộng có RSRP thấp hơn nhỏ hơn so với 3 dB được so sánh với chùm hẹp tốt nhất, thì thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 sẽ lựa chọn chùm rộng. Trong ví dụ minh họa này chùm tốt nhất, B2, chỉ có RSRP cao hơn 2 dB được so sánh với chùm rộng, và do đó thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 sẽ lựa chọn để sử dụng chùm rộng, B5.

Có thể có các cách khác nhau để xác định trị số bù.

Trong một số khía cạnh trị số bù tính đến cách thức thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 đang di chuyển. Theo phương án trị số bù phụ thuộc vào ít nhất một trong: vận tốc hiện thời (current speed), tốc độ quay hiện thời (current rotation rate), và các thống kê chặn trước (previous blocking statistics) của thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200. Điển hình là, thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 có vận tốc càng cao, thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 quay càng nhanh, và/hoặc sự rủi

ro của thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 trải qua việc chặn càng cao, thì trị số bù chùm rộng có thể càng lớn. Trị số bù có thể theo đó được đặt theo cách thích ứng sao cho tổn hao chất lượng liên kết lớn hơn được chấp nhận cho sự biến đổi được dự tính cao của chi phí dự kiến vùng bao phủ chùm được lựa chọn để tồn thất liên kết chùm.

Trong một số khía cạnh trị số bù tính đến chất lượng liên kết của một chùm hẹp khác kém hơn bao nhiêu. Nói riêng là, theo phương án trị số bù phụ thuộc vào các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio như được nhận trong chùm thứ nhất thứ hai 150a-150M được lấy từ tập hợp chùm thứ nhất.

Trong một số khía cạnh chùm được gọi là một chùm hẹp khác đang ở lân cận chùm hẹp tốt nhất. Nghĩa là, theo phương án chùm thứ nhất 150a-150M và chùm thứ nhất thứ hai 150a-150M là các chùm lân cận trong không gian chùm.

Trong một số khía cạnh chùm được gọi là một chùm hẹp khác là chùm hẹp tốt nhất thứ hai. Nghĩa là, theo phương án chùm thứ nhất thứ hai 150a-150M có các ước lượng chất lượng liên kết kém hơn so với chỉ chùm thứ nhất 150a-150M.

Trong trường hợp các chùm hẹp lân cận bất kỳ có gần như cùng chất lượng liên kết như chùm hẹp tốt nhất, kênh lan truyền radio sẽ khá mạnh đối với sự quay của thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200, và do đó trị số bù thấp có thể được sử dụng.

Trong một số khía cạnh mỗi chùm rộng có trị số bù của chính nó. Có thể theo đó có nhiều hơn hai độ rộng chùm khác nhau (ví dụ các chùm hẹp chuẩn cộng độ rộng-trung bình (medium-width) cộng rộng (wide)), với các trị số bù suy giảm khác nhau. Nghĩa là, theo phương án tập hợp chùm thứ hai bao gồm các chùm 160a, 160b có ít nhất hai độ rộng khác nhau, mỗi độ rộng của chúng được kết hợp với trị số bù tương ứng để bù các ước lượng chất lượng liên kết.

Có thể có các cơ hội khác nhau trong đó các ước lượng chất lượng liên kết được thu được, như trong sự truyền dữ liệu đều hoặc trong sự huấn luyện chùm chuyên dụng. Theo đó, theo phương án các ước lượng chất lượng liên kết được thu được trong thủ tục huấn luyện chùm của thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200.

Có thể có các ví dụ khác nhau của các ước lượng chất lượng liên kết. Ví dụ, các ước lượng chất lượng liên kết có thể được thu được liên quan tới công suất được nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), hoặc tỷ lệ tín hiệu đối với nhiễu (signal to interference ratio - SIR), hoặc tỷ lệ tín hiệu đối với nhiễu cộng tiếng ồn (signal to interference plus noise ratio - SINR).

Có thể có các ví dụ khác nhau của các tín hiệu mà đối với đó các ước lượng chất lượng liên kết được thu được. Trong một số khía cạnh ước lượng được thu được từ các sự đo của các tín hiệu tham chiếu trong tín hiệu radio. Nói riêng là, tín hiệu radio có thể bao gồm các tín hiệu tham chiếu, như các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS) liên kết lên hoặc các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS) liên kết xuống, và các ước lượng chất lượng liên kết có thể sau đó được thu được cho các tín hiệu tham chiếu.

Có thể có các cách khác nhau cho thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 để biết cách thức để thực hiện sự lựa chọn trong bước S104. Hoặc là nó được mã hóa cứng (hard-coded) trong thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 về cách thức để lựa chọn chùm để sử dụng, hoặc là thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 được tạo cấu hình bởi một thiết bị khác về cách thức để lựa chọn chùm để sử dụng. Nói riêng là, theo phương án, cách thức để lựa chọn chùm nào trong chùm thứ nhất 150a-150M và chùm thứ hai 160a, 160b để sử dụng cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 được tạo cấu hình bởi thông tin mạng. Thông tin mạng có thể được thu được bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 từ nút mạng 300.

Có thể có các cách khác nhau cho các chùm để được tạo ra. Trong một số khía cạnh các chùm được tạo ra sử dụng chỉ các sự dịch pha (phase shift). Nói riêng là, theo phương án ít nhất chùm thứ nhất 150a-150M và chùm thứ hai 160a, 160b được tạo ra nhờ sự tạo chùm của các phần tử anten của mảng anten trong đó sự tạo chùm chỉ gồm có áp dụng các sự dịch pha đối với các phần tử anten. Trong các khía cạnh khác các chùm được tạo ra sử dụng sự kết hợp của vuốt thon biên độ (amplitude tapering) và các sự dịch pha. Nói riêng là, theo một phương án khác ít nhất chùm thứ nhất 150a-

150M và chùm thứ hai 160a, 160b được tạo ra nhờ sự tạo chùm của các phần tử anten của mảng anten trong đó sự tạo chùm bao gồm áp dụng sự kết hợp của các sự dịch pha và vuốt thon biên độ đối với các phần tử anten. Các chùm rộng cũng như các chùm hẹp có thể theo đó được tạo ra nhờ chỉ biến đổi các thiết đặt pha của mảng anten tương tự, hoặc nhờ biến đổi cả các thiết đặt pha và các thiết đặt biên độ của mảng anten tương tự. Trong trường hợp mảng tương tự được phân cực kép, sự tạo chùm được gọi là sự tạo chùm được phân cực kép, như được mô tả thêm nữa trong WO2011/050866 A1 và WO2016141961 A1, có thể được sử dụng để tạo ra các chùm. Tuy nhiên, khái niệm sáng chế có thể được áp dụng không kể cấu trúc phân cực tạo chùm nằm dưới. Theo đó, trong khi phương án này mô tả sự sử dụng của sự tạo chùm tương tự, khái niệm sáng chế có thể áp dụng được ngang nhau đối với sự tạo chùm số, trong trường hợp đó nút mạng 300 sẽ, thông qua thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400, truyền CSI-RS đơn trong tín hiệu radio, và trong đó các tùy chọn chùm khác nhau được đánh giá bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 ước lượng CSI-RS trong tín hiệu radio được nhận.

Tiếp đây tham chiếu đến Fig.3 minh họa các phương pháp để lựa chọn chùm như được thực hiện bởi thiết bị bộ truyền nhận radio 200 theo các phương án thêm nữa. Nó được giả định là các bước S102, S104 được thực hiện như được mô tả ở trên với tham chiếu đến Fig.2 và sự mô tả lặp lại theo đó của chúng bởi vậy được bỏ qua.

Xem xét những gì đã được bộc lộ ở trên, chùm rộng (như được định nghĩa bởi chùm thứ hai) được lựa chọn nếu hiệu suất của nó không kém hơn đáng kể (như được định nghĩa bởi trị số bù) so với hiệu suất của chùm hẹp (như được định nghĩa bởi chùm thứ nhất). Nói riêng là, theo phương án thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 được tạo cấu hình để thực hiện bước S104a như một phần của việc lựa chọn trong bước S104:

S104a: Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 lựa chọn để sử dụng chùm thứ hai 160a, 160b cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 chỉ khi các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ hai 160a, 160b nằm trong (within) trị số bù của các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất 150a-150M.

Nghĩa là, chùm thứ hai 160a, 160b được lựa chọn khi các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ hai 160a, 160b như được bù bởi trị số bù không kém hơn so với các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất 150a-150M.

Mặt khác chùm hẹp (như được định nghĩa bởi chùm thứ nhất) được lựa chọn. Nói riêng là, theo phương án thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 được tạo cấu hình để thực hiện bước S104b như một phần của việc lựa chọn trong bước S104:

S104b: Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 lựa chọn để sử dụng chùm thứ nhất 150a-150M cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 khi các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ hai 160a, 160b không nằm trong trị số bù của các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất 150a-150).

Nghĩa là, chùm thứ nhất 150a-150M được lựa chọn khi các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ hai 160a, 160b như được bù bởi trị số bù vẫn kém hơn so với các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất 150a-150M.

Một khi chùm đã được lựa chọn thì nó có thể được sử dụng trong các sự truyền thông giữa thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 và thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400. Nói riêng là, theo phương án thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 được tạo cấu hình để thực hiện bước S106:

S106: Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 truyền thông với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 sử dụng chùm được lựa chọn. Xem xét những gì đã được bộc lộ ở trên chùm được lựa chọn có thể thuộc về hoặc là thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 hoặc là thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400.

Tiếp đây tham chiếu đến Fig.4 minh họa phương pháp để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio 200 để lựa chọn chùm như được thực hiện bởi nút mạng 300 theo phương án.

Như được bộc lộ ở trên, thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 được tạo cấu hình để thu được các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio được chuyển đến thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 bằng ít nhất chùm thứ nhất 150a-150M được lấy từ tập hợp chùm thứ nhất và chùm

thứ hai 160a, 160b. Chùm thứ hai 160a, 160b rộng hơn so với chùm thứ nhất 150a-150M.

Trong một số khía cạnh nó là nút mạng 300 mà tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 về cách thức để lựa chọn chùm nào để sử dụng. Theo đó, nút mạng 300 được tạo cấu hình để thực hiện bước S202:

S202: Nút mạng 300 tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 để lựa chọn để sử dụng, cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400, một trong chùm thứ nhất 150a-150M và chùm thứ hai 160a, 160b. Chùm được lựa chọn phù hợp với sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất 150a-150M và các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai 160a, 160b.

Các phương án có liên quan đến các chi tiết thêm nữa để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio 200 để lựa chọn chùm như được thực hiện bởi nút mạng 300 sẽ được bộc lộ tiếp đây.

Trong các thuật ngữ chung, các phương án được bộc lộ ở trên với tham chiếu đến các phương pháp được thực hiện bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 có thể áp dụng được ngang nhau đối với nút mạng 300.

Theo đó, với tham chiếu đến những gì đã được bộc lộ ở trên, theo phương án tín hiệu radio được chuyển nhờ được nhận bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 trong ít nhất chùm thứ nhất 150a-150M và chùm thứ hai 160a, 160b.

Theo đó, với tham chiếu thêm nữa đến những gì đã được bộc lộ ở trên, theo phương án tín hiệu radio được chuyển nhờ được truyền bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 trong ít nhất chùm thứ nhất 150a-150M và chùm thứ hai 160a, 160b.

Theo đó, với tham chiếu thêm nữa đến những gì đã được bộc lộ ở trên, theo phương án các ước lượng chất lượng liên kết được bù của chùm thứ hai 160a, 160b được định nghĩa như các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ hai 160a, 160b được tăng với trị số bù.

Theo đó, với tham chiếu thêm nữa đến những gì đã được bộc lộ ở trên, theo phương án thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200, bởi nút mạng 300, được tạo cấu

hình để lựa chọn để sử dụng chùm thứ hai 160a, 160b cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 chỉ khi các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ hai 160a, 160b nằm trong trị số bù, kém hơn so với các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất 150a-150M.

Theo đó, với tham chiếu thêm nữa đến những gì đã được bộc lộ ở trên, theo phương án thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200, bởi nút mạng 300, được tạo cấu hình để lựa chọn để sử dụng chùm thứ nhất 150a-150M cho các sự truyền thông được tiếp tục của các tín hiệu radio với thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 khi các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ hai 160a, 160b không nằm trong trị số bù, kém hơn so với các ước lượng chất lượng liên kết của chùm thứ nhất 150a-150M.

Một phương án riêng để lựa chọn chùm và để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 để lựa chọn chùm dựa trên ít nhất một số trong các phương án được bộc lộ ở trên sẽ được bộc lộ chi tiết tiếp đây.

S301: Nút mạng 300 tạo cấu hình thủ tục huấn luyện chùm RX TD và báo hiệu điều này cho thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200. Một cách để thi hành bước S301 là để thực hiện bước S202.

S302: Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 xác định các chùm RX TD nào để đánh giá. Ở đây, ít nhất một trong các chùm RX TD có độ rộng chùm lớn hơn được so sánh với các chùm RX TD còn lại.

S303: Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai 400 truyền các CSI-RS theo sự tạo cấu hình huấn luyện chùm RX TD.

S304: Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 quét (sweep) qua các chùm RX TD được xác định và thực hiện các sự đo RSRP trên mỗi một trong số chúng. Một cách để thi hành bước S304 là để thực hiện bước S102.

S305: Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 xác định trị số bù dựa trên các hệ số khác nhau (chi tiết xem ở trên).

S306: Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất 200 lựa chọn chùm RX WD tốt nhất dựa trên RSRP và trị số bù và sử dụng chùm được lựa chọn cho các sự nhận liên kết xuống đến (và tùy chọn cũng như chùm TX TD cho sự truyền liên kết lên). Một

cách để thi hành bước S306 là để thực hiện bước bất kỳ trong các bước S104, S104a, S104b, và S106.

Fig.6 minh họa dưới dạng giản đồ, liên quan tới một số những bộ phận chức năng, các thành phần của thiết bị bộ truyền nhận radio 200 theo phương án. Hệ mạch xử lý 210 được cung cấp sử dụng sự kết hợp bất kỳ của một hoặc nhiều trong bộ phận xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ đa xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), v.v. thích hợp, có khả năng để thực thi các lệnh phần mềm được lưu trữ trong sản phẩm chương trình máy tính 1010a (như trên Fig.10), ví dụ ở dạng của phương tiện lưu trữ 230. Hệ mạch xử lý 210 có thể còn được cung cấp như ít nhất một mạch tích hợp đặc trưng ứng dụng (application specific integrated circuit - ASIC), hoặc mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA).

Nói riêng là, hệ mạch xử lý 210 được tạo cấu hình để làm cho thiết bị bộ truyền nhận radio 200 thực hiện tập hợp của các hoạt động, hoặc các bước, S102-S106, S302, S304, S305, S306, như được bộc lộ ở trên. Ví dụ, phương tiện lưu trữ 230 có thể lưu trữ tập hợp của các hoạt động, và hệ mạch xử lý 210 có thể được tạo cấu hình để lấy ra tập hợp của các hoạt động từ phương tiện lưu trữ 230 để làm cho thiết bị bộ truyền nhận radio 200 thực hiện tập hợp của các hoạt động. Tập hợp của các hoạt động có thể được cung cấp như tập hợp của các lệnh có thể thực thi được. Theo đó hệ mạch xử lý 210 do đó được sắp đặt để thực thi các phương pháp như được bộc lộ ở đây.

Phương tiện lưu trữ 230 cũng có thể bao gồm phần lưu trữ bền vững, mà, ví dụ, có thể là một bộ nhớ đơn của hoặc kết hợp bất kỳ của bộ nhớ từ, bộ nhớ quang, bộ nhớ thể rắn hoặc thậm chí bộ nhớ được lắp từ xa.

Thiết bị bộ truyền nhận radio 200 có thể còn bao gồm giao diện truyền thông 220 cho các sự truyền thông ít nhất với thiết bị bộ truyền nhận radio 400 và nút mạng 300. Như vậy giao diện truyền thông 220 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền và bộ nhận, bao gồm các thành phần tương tự và số.

Hệ mạch xử lý 210 điều khiển hoạt động chung của thiết bị bộ truyền nhận radio 200 ví dụ nhờ gửi dữ liệu và các tín hiệu điều khiển đến giao diện truyền thông 220 và phương tiện lưu trữ 230, nhờ nhận dữ liệu và các báo cáo từ giao diện truyền

thông 220, và nhờ lấy ra dữ liệu và các lệnh từ phương tiện lưu trữ 230. Các thành phần khác, cũng như chức năng liên quan, của thiết bị bộ truyền nhận radio 200 được bỏ qua để không làm rối các khái niệm được trình bày ở đây.

Fig.7 minh họa dưới dạng giản đồ, liên quan tới một số những môđun chức năng, các thành phần của thiết bị bộ truyền nhận radio 200 theo phương án. Thiết bị bộ truyền nhận radio 200 trên Fig.7 bao gồm một số những môđun chức năng; môđun thu được 210a được tạo cấu hình để thực hiện bước S102 và môđun lựa chọn thứ nhất 210b được tạo cấu hình để thực hiện bước S104. Thiết bị bộ truyền nhận radio 200 trên Fig.7 có thể còn bao gồm một số những môđun chức năng tùy chọn, như môđun bất kỳ trong môđun lựa chọn thứ hai 210c được tạo cấu hình để thực hiện bước S104a, môđun lựa chọn thứ ba 210d được tạo cấu hình để thực hiện bước S104b, và môđun truyền thông 210e được tạo cấu hình để thực hiện bước S106. Trong các thuật ngữ chung, mỗi môđun chức năng 210a-210e có thể được thi hành trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Tốt hơn là, một hoặc nhiều hoặc tất cả các môđun chức năng 210a-210e có thể được thi hành bởi hệ mạch xử lý 210, có thể cộng tác với giao diện truyền thông 220 và/hoặc phương tiện lưu trữ 230. Hệ mạch xử lý 210 có thể theo đó được sắp đặt để từ phương tiện lưu trữ 230 tìm nạp các lệnh như được cung cấp bởi môđun chức năng 210a-210e và để thực thi các lệnh này, do đó thực hiện các bước bất kỳ của thiết bị bộ truyền nhận radio 200 như được bộc lộ ở đây.

Thiết bị bộ truyền nhận radio 200 có thể được cung cấp như thiết bị độc lập hoặc như một phần của ít nhất một thiết bị thêm nữa. Ví dụ, như được bộc lộ ở trên thiết bị bộ truyền nhận radio 200 có thể là một phần của, được tích hợp với, hoặc được cùng đặt với, thiết bị đầu cuối.

Fig.8 minh họa dưới dạng giản đồ, liên quan tới một số những bộ phận chức năng, các thành phần của nút mạng 300 theo phương án. Hệ mạch xử lý 310 được cung cấp sử dụng sự kết hợp bất kỳ của một hoặc nhiều trong bộ phận xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ đa xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), v.v. thích hợp, có khả năng để thực thi các lệnh phần mềm được lưu trữ trong sản phẩm chương trình máy tính 1010b (như trên Fig.10), ví dụ ở dạng của phương tiện lưu trữ 330. Hệ mạch xử lý 310 có thể còn được cung cấp

như ít nhất một mạch tích hợp đặc trưng ứng dụng (application specific integrated circuit - ASIC), hoặc mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA).

Nói riêng là, hệ mạch xử lý 310 được tạo cấu hình để làm cho nút mạng 300 thực hiện tập hợp của các hoạt động, hoặc các bước, S202, S301, S303, như được bộc lộ ở trên. Ví dụ, phương tiện lưu trữ 330 có thể lưu trữ tập hợp của các hoạt động, và hệ mạch xử lý 310 có thể được tạo cấu hình để lấy ra tập hợp của các hoạt động từ phương tiện lưu trữ 330 để làm cho nút mạng 300 thực hiện tập hợp của các hoạt động. Tập hợp của các hoạt động có thể được cung cấp như tập hợp của các lệnh có thể thực thi được. Theo đó hệ mạch xử lý 310 do đó được sắp đặt để thực thi các phương pháp như được bộc lộ ở đây.

Phương tiện lưu trữ 330 cũng có thể bao gồm phần lưu trữ bền vững, mà, ví dụ, có thể là một bộ nhớ đơn của hoặc kết hợp bất kỳ của bộ nhớ từ, bộ nhớ quang, bộ nhớ thể rắn hoặc thậm chí bộ nhớ được lắp từ xa.

Nút mạng 300 có thể còn bao gồm giao diện truyền thông 320 cho các sự truyền thông với thiết bị bộ truyền nhận radio 200 và bộ truyền nhận radio 300. Như vậy giao diện truyền thông 320 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền và bộ nhận, bao gồm các thành phần tương tự và số.

Hệ mạch xử lý 310 điều khiển hoạt động chung của nút mạng 300 ví dụ nhờ gửi dữ liệu và các tín hiệu điều khiển đến giao diện truyền thông 320 và phương tiện lưu trữ 330, nhờ nhận dữ liệu và các báo cáo từ giao diện truyền thông 320, và nhờ lấy ra dữ liệu và các lệnh từ phương tiện lưu trữ 330. Các thành phần khác, cũng như chức năng liên quan, của nút mạng 300 được bỏ qua để không làm rối các khái niệm được trình bày ở đây.

Fig.9 minh họa dưới dạng giản đồ, liên quan tới một số những môđun chức năng, các thành phần của nút mạng 300 theo phương án. Nút mạng 300 trên Fig.9 bao gồm môđun tạo cấu hình 310a được tạo cấu hình để thực hiện bước S202. Nút mạng 300 trên Fig.9 có thể còn bao gồm một số những môđun chức năng tùy chọn, như được minh họa bằng ví dụ bởi môđun 310b. Trong các thuật ngữ chung, mỗi môđun chức năng 310a-310b có thể được thi hành trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Tốt hơn

là, một hoặc nhiều hoặc tất cả các môđun chức năng 310a-310b có thể được thi hành bởi hệ mạch xử lý 310, có thể cộng tác với giao diện truyền thông 320 và/hoặc phương tiện lưu trữ 330. Hệ mạch xử lý 310 có thể theo đó được sắp đặt để từ phương tiện lưu trữ 330 tìm nạp các lệnh như được cung cấp bởi môđun chức năng 310a-310b và để thực thi các lệnh này, do đó thực hiện các bước bất kỳ của nút mạng 300 như được bộc lộ ở đây.

Nút mạng 300 có thể được cung cấp như thiết bị độc lập hoặc như một phần của ít nhất một thiết bị thêm nữa. Ví dụ, nút mạng 300 có thể được cung cấp trong nút của mạng truy nhập radio hoặc trong nút của mạng lõi. Như một sự lựa chọn, chức năng của nút mạng 300 có thể được phân tán giữa ít nhất hai thiết bị, hoặc nút. Ít nhất hai nút, hoặc thiết bị này, có thể hoặc là một phần của cùng phần mạng (như mạng truy nhập radio hoặc mạng lõi) hoặc là có thể được trải ra giữa ít nhất hai phần mạng như vậy.

Theo đó, đoạn thứ nhất của các lệnh được thực hiện bởi nút mạng 300 có thể được thực thi trong thiết bị thứ nhất, và đoạn thứ hai của các lệnh được thực hiện bởi nút mạng 300 có thể được thực thi trong thiết bị thứ hai; các phương án được bộc lộ ở đây không bị giới hạn vào số lượng riêng bất kỳ của các thiết bị mà trên đó các lệnh được thực hiện bởi nút mạng 300 có thể được thực thi. Do đó, các phương pháp theo các phương án được bộc lộ ở đây là thích hợp để được thực hiện bởi nút mạng 300 ở tại môi trường điện toán đám mây. Bởi vậy, mặc dù hệ mạch xử lý đơn 310 được minh họa trên Fig.8 hệ mạch xử lý 310 có thể được phân tán trong số nhiều thiết bị, hoặc nút. Điều giống như vậy áp dụng đối với các môđun chức năng 310a-310b trên Fig.9 và chương trình máy tính 1020b trên Fig.10 (xem ở dưới).

Fig.10 thể hiện một ví dụ của sản phẩm chương trình máy tính 1010a, 1010b bao gồm phương tiện đọc được bởi máy tính 1030. Trên phương tiện đọc được bởi máy tính 1030 này, chương trình máy tính 1020a có thể được lưu trữ, chương trình máy tính 1020a mà có thể làm cho hệ mạch xử lý 210 và các thực thể và thiết bị được ghép theo cách hoạt động đối với đó, như giao diện truyền thông 220 và phương tiện lưu trữ 230, thực thi các phương pháp theo các phương án được mô tả ở đây. Chương trình máy tính 1020a và/hoặc sản phẩm chương trình máy tính 1010a có thể theo đó

cung cấp phương tiện để thực hiện các bước bất kỳ của thiết bị bộ truyền nhận radio 200 như được bộc lộ ở đây. Trên phương tiện đọc được bởi máy tính 1030 này, chương trình máy tính 1020b có thể được lưu trữ, chương trình máy tính 1020b mà có thể làm cho hệ mạch xử lý 310 và các thực thể và thiết bị được ghép theo cách hoạt động đối với đó, như giao diện truyền thông 320 và phương tiện lưu trữ 330, thực thi các phương pháp theo các phương án được mô tả ở đây. Chương trình máy tính 1020b và/hoặc sản phẩm chương trình máy tính 1010b có thể theo đó cung cấp phương tiện để thực hiện các bước bất kỳ của nút mạng 300 như được bộc lộ ở đây.

Trong ví dụ trên Fig.10, sản phẩm chương trình máy tính 1010a, 1010b được minh họa như đĩa quang, như đĩa compact (compact disc - CD) hoặc đĩa đa năng số (digital versatile disc - DVD) hoặc đĩa Blu-Ray. Sản phẩm chương trình máy tính 1010a, 1010b cũng có thể được biểu hiện như bộ nhớ, như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (erasable programmable read-only memory - EPROM), hoặc bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM) và nói riêng hơn như phương tiện lưu trữ bất khả biến của thiết bị trong bộ nhớ ngoài như bộ nhớ Buýt nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus - USB) hoặc bộ nhớ cực nhanh (Flash), như bộ nhớ cực nhanh compact. Theo đó, trong khi chương trình máy tính 1020a, 1020b được thể hiện dưới dạng giản đồ ở đây như rãnh trên đĩa quang được miêu tả, chương trình máy tính 1020a, 1020b có thể được lưu trữ theo cách bất kỳ mà thích hợp đối với sản phẩm chương trình máy tính 1010a, 1010b.

Khái niệm sáng chế đã chủ yếu được mô tả ở trên với tham chiếu đến một vài phương án. Tuy nhiên, như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dễ dàng hiểu rõ, các phương án khác với các phương án được bộc lộ ở trên là có thể thực hiện được ngang nhau nằm trong phạm vi của khái niệm sáng chế, như được định nghĩa bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sáng chế kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất được tạo cấu hình để lựa chọn chùm, thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất này bao gồm:

hệ mạch xử lý, trong đó hệ mạch xử lý bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý để điều khiển hoạt động của thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất; và

giao diện truyền thông, trong đó giao diện truyền thông bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền và một hoặc nhiều bộ nhận để gửi và nhận các tín hiệu radio về phía và từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai;

trong đó thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất được tạo cấu hình bởi hệ mạch xử lý:

để thu được các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất của tín hiệu radio thứ nhất được nhận qua giao diện truyền thông từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai, trong đó tín hiệu radio thứ nhất được nhận ở thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất nhờ sử dụng chùm hẹp hơn;

để thu được các ước lượng chất lượng liên kết thứ hai của tín hiệu radio thứ hai được nhận qua giao diện truyền thông từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai, trong đó tín hiệu radio thứ hai được nhận ở thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất nhờ sử dụng chùm rộng hơn mà rộng hơn so với chùm hẹp hơn; và

để lựa chọn chùm nào trong chùm hẹp hơn và chùm rộng hơn để sử dụng để gửi và nhận các tín hiệu radio về phía và từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai dựa trên các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất và thứ hai được thu được.

2. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 1, trong đó sự lựa chọn của chùm nào trong chùm hẹp hơn và chùm rộng hơn để sử dụng dựa trên các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất và thứ hai được thu được bao gồm sự so sánh giữa ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất được thu được và ước lượng chất lượng liên kết thứ hai được thu được.

3. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 2, trong đó sự so sánh giữa ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất được thu được và ước lượng chất lượng liên kết

thứ hai được thu được bao gồm sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất được thu được và các ước lượng chất lượng liên kết thứ hai được thu được như được bù bởi trị số bù.

4. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 3, trong đó các ước lượng chất lượng liên kết thứ hai được thu được được tăng bởi trị số bù.
5. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 4, trong đó trị số bù biểu diễn sự giảm có thể chấp nhận được trong chất lượng liên kết giữa chùm hẹp hơn và chùm rộng hơn.
6. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 4, trong đó trị số bù phụ thuộc vào ít nhất một trong: vận tốc hiện thời, tốc độ quay hiện thời, và các thông kê chặn trước của thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất.
7. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 4, trong đó trị số bù phụ thuộc vào các ước lượng chất lượng liên kết của tín hiệu radio như được nhận trong chùm thứ ba, trong đó chùm hẹp hơn và chùm thứ ba có cùng độ rộng chùm.
8. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 7, trong đó, trong không gian chùm, chùm hẹp hơn và chùm thứ hai là các chùm lân cận.
9. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 7, trong đó
 chùm hẹp hơn và chùm thứ ba thuộc về nhóm của các chùm, và
 chùm thứ ba có các ước lượng chất lượng liên kết kém hơn so với chỉ chùm hẹp hơn trong số các chùm được bao gồm trong nhóm của các chùm.
10. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 1, trong đó thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất là một trong: thiết bị không dây, trạm di động, điện thoại di động, máy cầm tay, điện thoại vòng lặp cục bộ không dây, thiết bị người dùng (user equipment, UE), điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính bảng, cảm biến được trang bị mạng, xe được trang bị mạng, và thiết bị vạn vật kết nối internet (internet of things, IoT).
11. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 3, trong đó thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất còn được tạo cấu hình bởi hệ mạch xử lý:

để lựa chọn để sử dụng chùm rộng hơn để truyền và nhận các tín hiệu radio về phía và từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai chỉ khi các ước lượng chất lượng liên kết thứ hai được thu được nằm trong trị số bù này của các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất được thu được.

12. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 3, trong đó thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất còn được tạo cấu hình bởi hệ mạch xử lý:

để lựa chọn để sử dụng chùm hẹp hơn để gửi và nhận các tín hiệu radio về phía và từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai khi các ước lượng chất lượng liên kết thứ hai được thu được không nằm trong trị số bù này của các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất được thu được.

13. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 3, trong đó

chùm rộng hơn thuộc về tập hợp của các chùm có ít nhất hai độ rộng khác nhau và,

mỗi độ rộng trong ít nhất hai độ rộng khác nhau này được kết hợp với trị số bù tương ứng để bù các ước lượng chất lượng liên kết.

14. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 1, trong đó thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất còn được tạo cấu hình bởi hệ mạch xử lý:

để thu được các ước lượng chất lượng liên kết như ít nhất một trong: công suất được nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power, RSRP) tỷ lệ tín hiệu đối với nhiễu (signal to interference ratio, SIR) và tỷ lệ tín hiệu đối với nhiễu cộng tiếng ồn (signal to interference plus noise ratio, SINR).

15. Thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất theo điểm 1, trong đó thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất còn được tạo cấu hình bởi hệ mạch xử lý:

để thu được các ước lượng chất lượng liên kết từ sự đo của các tín hiệu tham chiếu, trong đó các tín hiệu tham chiếu bao gồm các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS) liên kết lên hoặc các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal, CSI-RS) liên kết xuống.

16. Nút mạng để tạo cấu hình thiết bị bộ truyền nhận radio để lựa chọn chùm, nút mạng này bao gồm:

hệ mạch xử lý, trong đó hệ mạch xử lý bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý để điều khiển hoạt động của nút mạng; và

giao diện truyền thông, trong đó giao diện truyền thông bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền và một hoặc nhiều bộ nhận để truyền và nhận các tín hiệu radio về phía và từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất;

trong đó nút mạng được điều khiển bởi hệ mạch xử lý để cho phép thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất:

để thu được các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất của tín hiệu radio thứ nhất được nhận từ nút mạng, trong đó tín hiệu radio thứ nhất được nhận ở thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất nhờ sử dụng chùm hẹp hơn;

để thu được các ước lượng chất lượng liên kết thứ hai của tín hiệu radio thứ hai được nhận từ nút mạng, trong đó tín hiệu radio thứ nhất được nhận ở thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất nhờ sử dụng chùm rộng hơn mà rộng hơn so với chùm hẹp hơn; và

để lựa chọn chùm nào trong chùm hẹp hơn và chùm rộng hơn để sử dụng để truyền và nhận các tín hiệu radio về phía và từ nút mạng dựa trên các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất và thứ hai được thu được.

17. Nút mạng theo điểm 16, trong đó sự lựa chọn của chùm nào trong chùm hẹp hơn và chùm rộng hơn để sử dụng dựa trên các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất và thứ hai được thu được bao gồm sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất và thứ hai được thu được.

18. Nút mạng theo điểm 17, trong đó sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất và thứ hai được thu được bao gồm sự so sánh giữa các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất được thu được và các ước lượng chất lượng liên kết thứ hai được thu được như được bù bởi trị số bù.

19. Nút mạng theo điểm 16, trong đó nút mạng là một trong nút mạng truy nhập radio, trạm cơ sở radio, trạm bộ truyền nhận cơ sở, Nút B, Nút B cải tiến, Nút B gigabit, điểm truy nhập, và nút truy nhập.

20. Phương pháp để lựa chọn chùm, phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

thu được các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất của tín hiệu radio thứ nhất từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai, trong đó tín hiệu radio thứ nhất được nhận bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất nhờ sử dụng chùm hẹp hơn;

thu được các ước lượng chất lượng liên kết thứ hai của tín hiệu radio thứ hai từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai, trong đó tín hiệu radio thứ hai được nhận bởi thiết bị bộ truyền nhận radio thứ nhất nhờ sử dụng chùm rộng hơn mà rộng hơn so với chùm hẹp hơn; và

lựa chọn chùm nào trong chùm hẹp hơn và chùm rộng hơn để sử dụng để truyền và nhận các tín hiệu radio về phía và từ thiết bị bộ truyền nhận radio thứ hai dựa trên các ước lượng chất lượng liên kết thứ nhất và thứ hai được thu được.

1/4

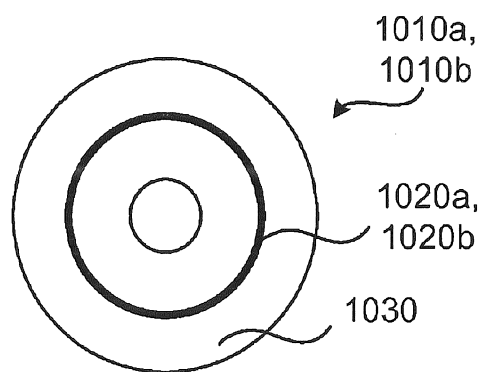
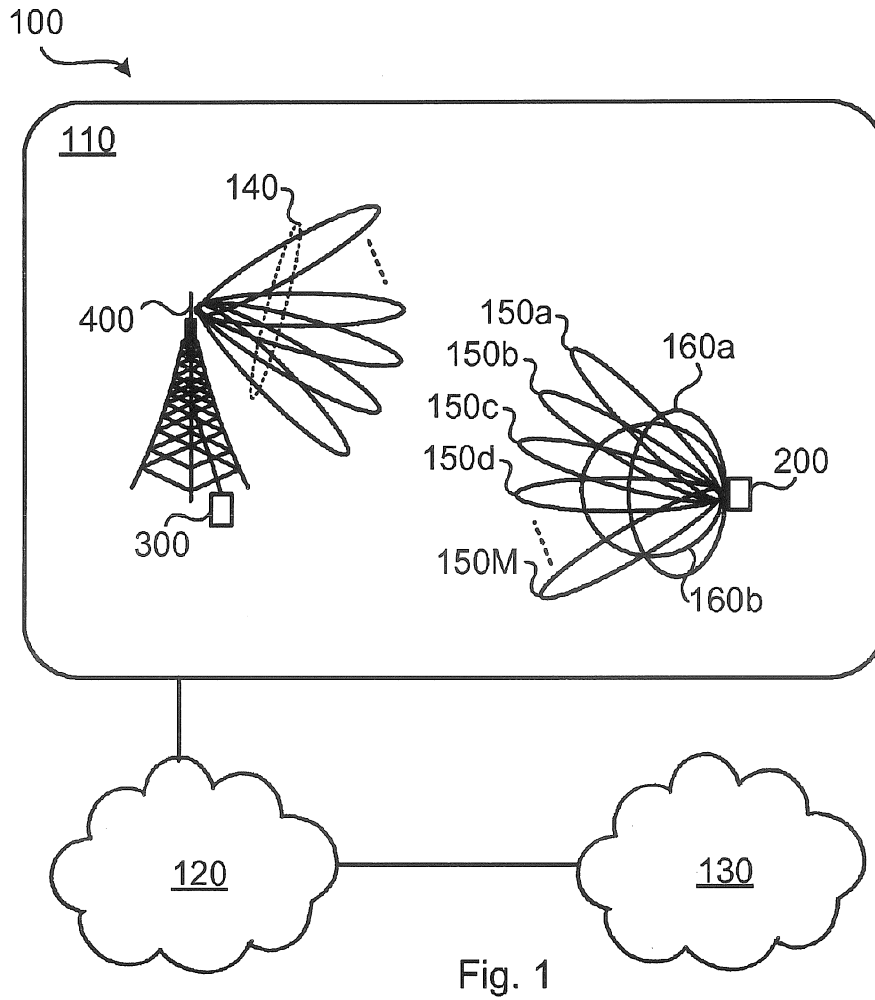


Fig. 10

2/4



Fig. 2

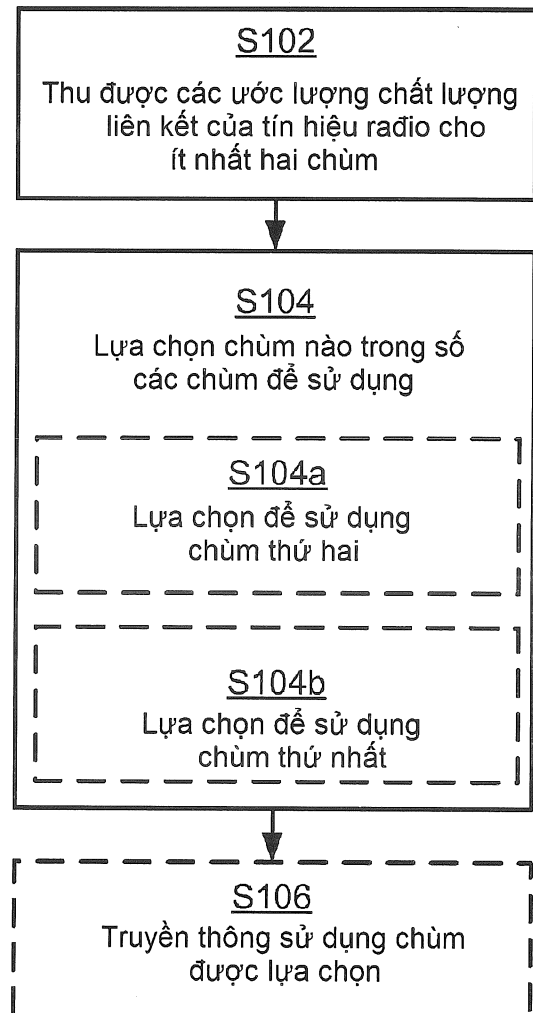


Fig. 3

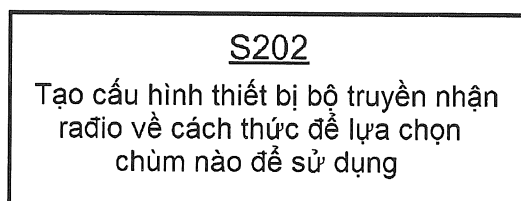


Fig. 4

3/4

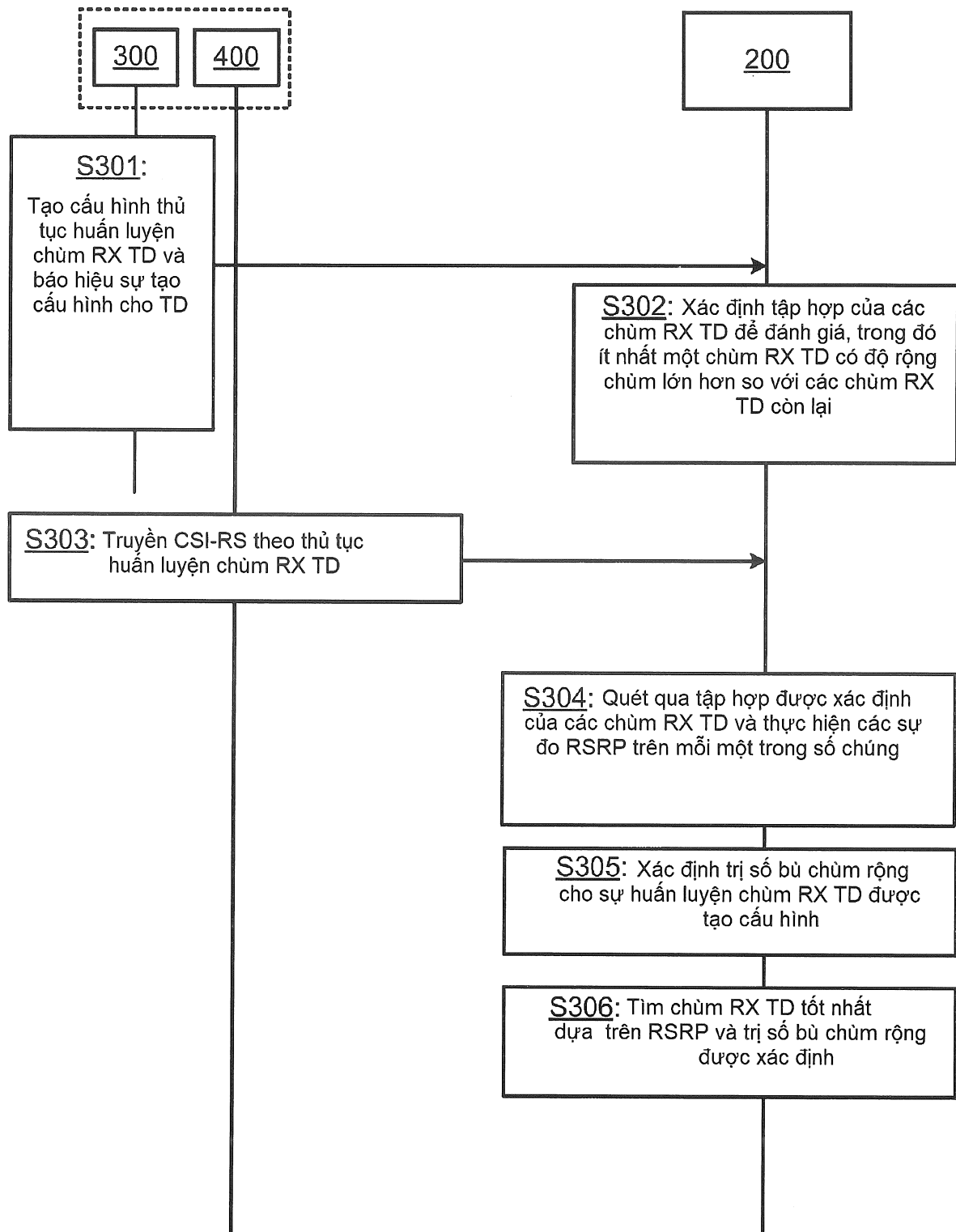


Fig. 5

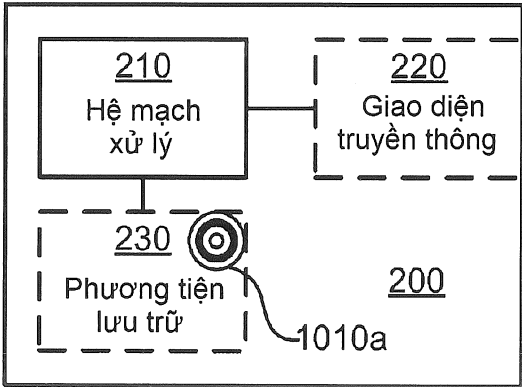


Fig. 6

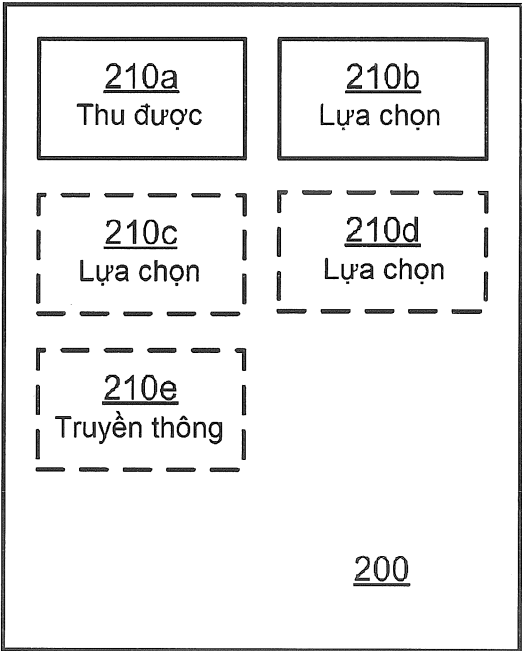


Fig. 7

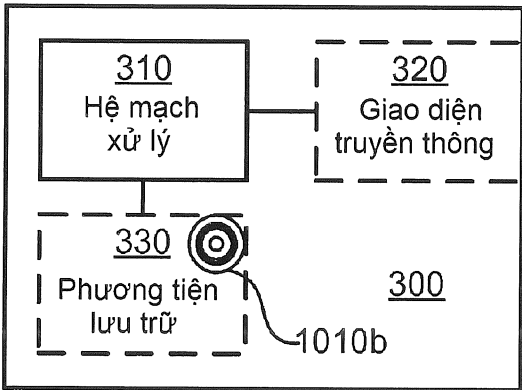


Fig. 8

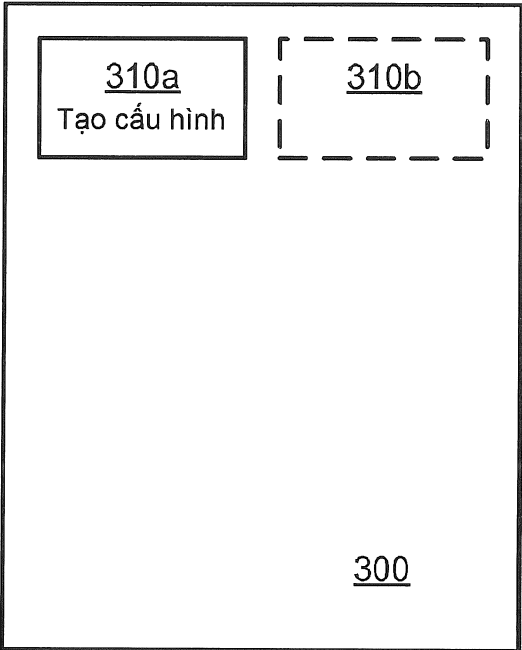


Fig. 9