



(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)



1-0033686

(51)⁷ H04B 1/10; H04B 1/12

(13) B

(21) 1-2019-03990

(22) 26/12/2017

(86) PCT/CN2017/118533 26/12/2017

(87) WO 2018/121507 05/07/2018

(30) 201611247608.X 29/12/2016 CN

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/09/2019 378A

(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)

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

(72) GONG, Lanping (CN); XIANG, Lianghong (CN); XIAO, Weihong (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG TRIỆT TIÊU NHIỀU XUYỀN ĐIỀU BIẾN THỤ ĐỘNG

(57) Các phương án của sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động. Phương pháp theo các phương án của sáng chế bao gồm các bước: nhận, bằng cách sử dụng môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, công suất thứ nhất P_t của tín hiệu đường lên được gửi bởi anten; nhận công suất thứ hai P_b của tín hiệu mà được xuất ra từ cổng xuất của trạm gốc; tạo cấu hình độ suy giảm đích của trạm gốc; và điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo dựa trên độ suy giảm đích để giữ độ khuếch đại của trạm gốc không đổi. Theo phương pháp được mô tả theo các phương án, trạm gốc có thể duy trì độ suy giảm đích không đổi trong quy trình để điều chỉnh độ khuếch đại của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, do đó làm giảm yêu cầu nhiễu xuyên điều biến thụ động (passive intermodulation, PIM) của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp và hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự cải tiến không ngừng của các kỹ thuật truyền thông không dây chẳng hạn như các hệ thống 2G, 3G và 4G, các yêu cầu tăng theo cấp số nhân của con người đối với các dịch vụ dữ liệu (đặc biệt sau khi các thiết bị đầu cuối thông minh xuất hiện trên thị trường), thì sự gia tăng nhanh chóng về số lượng người dùng di động, và số lượng các tòa nhà cao tầng ngày càng tăng, nên các yêu cầu về mật độ lưu lượng và vùng phủ sóng ngày càng tăng. Một anten phải mang càng ngày càng nhiều băng tần số hơn, và ngày càng nhiều băng tần số và sóng mang cần được truyền trên fđơ.

Tuy nhiên, do các băng tần số và các sóng mang tăng, nên vấn đề nhiễu xuyên điều biến thụ động ngày càng trở nên nổi bật hơn. Khi các công suất tín hiệu tần số vô tuyến ở hai hoặc nhiều tần số đồng thời xảy ra trên một thiết bị tần số vô tuyến thụ động, thì sản phẩm nhiễu xuyên điều biến thụ động PIM được tạo ra. Sản phẩm như vậy là tín hiệu lai được tạo ra do đặc tính phi tuyến tính của dạng kết nối vật liệu không đồng nhất. Thông thường, sản phẩm bậc ba của nhiễu xuyên điều biến thụ động có thể nằm chính xác trong băng tần số đường lên hoặc băng tần số thu của trạm gốc; và sản phẩm bậc ba này gây ra nhiễu với bộ thu, và trong trường hợp nghiêm trọng, còn có thể làm cho bộ thu làm việc không bình thường.

Trường hợp nhiễu cụ thể được thể hiện trên Fig.1. Tọa độ theo chiều ngang trên Fig.1 thể hiện số lượng của các băng tần số được hỗ trợ bởi một fđơ, và tọa độ theo chiều dọc trên Fig.1 thể hiện trường hợp thu đạt đến bậc ba. Có thể biết được từ trên Fig.1 rằng việc gia tăng số lượng các băng tần số được hỗ trợ bởi một fđơ dẫn đến việc gia tăng theo cấp số nhân của trường hợp thu đạt đến bậc ba.

Trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, vấn đề PIM chủ yếu được giải quyết bằng cách loại bỏ việc xảy ra dạng kết hợp dải tần số mà gây ra vấn đề PIM. Ví dụ, với các tín hiệu đầu vào ở 900 M, 1800 M, 2100 M, và 2600 M, vì có các sản phẩm nhiễu xuyên điều biến bậc

hai, bậc ba, bậc bốn, và bậc năm, nên giải pháp hiện có đó là không có fidor nào được chia sẻ giữa tần số thấp 900M và các tần số cao 1800M, 2100M, và 2600M. Trong trường hợp fidor bị giới hạn, thì đơn vị vô tuyến từ xa RRU cần phải được lắp đặt trên tháp và/hoặc fidor cần phải được thêm vào, để đảm bảo rằng không có fidor nào được chia sẻ giữa tần số thấp 900M và các tần số cao 1800M, 2100M, và 2600M.

Tuy nhiên, theo giải pháp trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, thì thiết kế trạm gốc rất phức tạp, và ngay cả các tháp cũng cần phải được gia cường hoặc fidor cần phải thêm vào. Do đó, băng tần số được đấu giá bởi nhà điều hành không thể sử dụng được trên một vài trạm tháp, và do đó gây ra chi phí cao để gia cường tháp hoặc để thêm fidor vào.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động và hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, để thực hiện triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động mà không lắp đơn vị vô tuyến từ xa RRU trên tháp hoặc thêm fidor vào.

Khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, bao gồm các bước sau đây.

Bước A: Nhận công suất thứ nhất P_t của tín hiệu đường lên được gửi bởi anten.

Cụ thể là, theo phương án này, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích nhận công suất thứ nhất P_t của tín hiệu đường lên được gửi bởi anten.

Cụ thể hơn là, ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên được bố trí giữa trạm gốc và anten, và môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích là một môđun bất kỳ trong số ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên.

Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được kết nối với anten bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ nhất, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được kết nối với fidor bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ hai, và trạm gốc được kết nối với fidor bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ ba.

Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đích được tạo cấu hình để gửi, tới trạm gốc, tín hiệu đường lên được ghép nối từ cổng của anten.

Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đích có thể gửi tín hiệu đường lên tới

trạm gốc theo giao thức truyền thông AISG. Phải lưu ý rằng giao thức truyền thông được sử dụng để gửi tín hiệu đường lên tới trạm gốc bởi môđun khuếch đại có thể điều khiển được đích không bị hạn chế theo phương án này.

Bước B: Nhận công suất thứ hai P_b của tín hiệu mà được xuất ra từ cổng xuất của trạm gốc.

Tùy chọn là, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được mô tả theo phương án này có thể gửi công suất thứ nhất P_t tới trạm gốc theo giao thức truyền thông AISG.

Các phần mô tả về giao thức truyền thông AISG theo phương án này là ví dụ tùy chọn, và không hạn chế sáng chế. Ví dụ, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được mô tả theo phương án này có thể gửi công suất thứ nhất P_t tới trạm gốc theo giao thức được tùy chỉnh.

Bước C: Tạo cấu hình độ suy giảm đích của trạm gốc.

Cụ thể là, độ suy giảm đích $IL = G_0 - (P_b - P_t)$, trong đó G_0 là giá trị khuếch đại khởi tạo của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước D: Điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo.

Cụ thể là, giá trị khuếch đại khởi tạo được điều chỉnh dựa trên độ suy giảm đích để giữ độ khuếch đại của trạm gốc không đổi.

Theo phương pháp được mô tả theo phương án này, trong quy trình để điều chỉnh độ khuếch đại của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, trạm gốc có thể duy trì độ suy giảm đích không đổi, làm giảm yêu cầu PIM của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, và cải thiện độ nhảy thu đường lên của trạm gốc. Ngoài ra, theo phương pháp được mô tả theo phương án này, nhiều tín hiệu ở cùng một băng tần số hoặc các băng tần số khác nhau có thể chia sẻ fđơ, và đơn vị vô tuyến từ xa RRU không cần phải được lắp lên tháp. Có thể biết được rằng theo phương pháp được mô tả theo phương án này, thì không phát sinh chi phí cao để gia cường tháp hoặc thêm fđơ vào. Ngoài ra, phương pháp được mô tả theo phương án này có thể áp dụng được cho các băng tần số của các tín hiệu khác nhau, để tránh trường hợp mà trong đó băng tần số được đấu giá bởi nhà điều hành không thể sử dụng được trên một số trạm tháp.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, theo dạng thực hiện

thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, sau bước C, phương pháp này còn bao gồm các bước sau đây.

Bước C11: Nhận tổng công suất băng rộng thu được RTWP thứ nhất của đường lên của trạm gốc.

Cụ thể là, nếu trạm gốc đang ở trong trạng thái không tải đường xuống, thì nhận được tổng công suất băng rộng thu được RTWP thứ nhất của đường lên của trạm gốc.

Bước C12: Nhận RTWP thứ hai của đường lên của trạm gốc.

Cụ thể là, RTWP thứ hai là RTWP mà được sử dụng khi tải đích được nạp lên trên đường xuống của trạm gốc, và tải đích nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước.

Theo phương pháp được mô tả theo phương án này, việc điều chỉnh có thể được thực hiện dựa trên RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai, để cải thiện độ chính xác và hiệu quả của việc điều chỉnh độ khuếch đại được thực hiện trên môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Dựa vào dạng thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, theo dạng thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, bước D bao gồm các bước sau đây.

Bước D11: Tạo ra thông tin lệnh thứ nhất.

Cụ thể là, nếu RTWP thứ nhất nhỏ hơn RTWP thứ hai, thì thông tin lệnh thứ nhất được tạo ra. Thông tin lệnh thứ nhất được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích để làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích.

Bước D12: Gửi thông tin lệnh thứ nhất tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Dựa vào dạng thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, theo dạng thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, sau bước D12, phương pháp này còn bao gồm bước sau đây:

Bước D13: Điều khiển trạm gốc để làm suy giảm độ khuếch đại của trạm gốc theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích, để giữ độ khuếch đại của trạm gốc không đổi.

Theo phương pháp được mô tả theo phương án này, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích làm tăng, theo bậc, giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 được lưu

trong môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Để đảm bảo rằng độ suy giảm đích không đổi, thì trạm gốc làm suy giảm độ khuếch đại của kênh thu đường lên của trạm gốc theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích.

Phải lưu ý rằng theo phương án này, việc môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc và trạm gốc làm suy giảm độ khuếch đại của kênh thu đường lên của trạm gốc theo bậc là các ví dụ tùy chọn và không hạn chế sáng chế, miễn là độ khuếch đại mà giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 được làm tăng bởi môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích bằng độ suy giảm mà độ khuếch đại của kênh thu đường lên của trạm gốc bị làm suy giảm. Nói cách khác, giá trị thay đổi độ khuếch đại của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích bằng giá trị thay đổi độ khuếch đại của trạm gốc.

Dựa vào dạng thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế hoặc dạng thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, theo dạng thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, sau bước D, phương pháp này còn bao gồm các bước sau đây.

Bước D21: Xác định việc giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước hay không, và nếu có, thì tương ứng thực hiện bước D22.

Bước D22: Tạo ra thông tin lệnh thứ hai.

Cụ thể là, nếu được xác định rằng giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước, thì thông tin lệnh thứ hai được tạo ra.

Cụ thể hơn là, thông tin lệnh thứ hai được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa.

Bước D23: Gửi thông tin lệnh thứ hai tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Cụ thể là, theo phương án này, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích cho đến khi trạm gốc thực hiện bước D21 để xác định việc giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước.

Sau đó, trạm gốc lệnh, bằng cách sử dụng thông tin lệnh thứ hai, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa, trong đó giá trị khuếch đại trong bước này là giá trị khuếch đại nhận được bằng cách điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc bởi môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Việc này duy trì độ suy giảm đích không đổi, làm giảm yêu cầu PIM của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, và cải thiện độ nhạy thu đường lên của trạm gốc.

Dựa vào một dạng thực hiện bất kỳ trong số dạng thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế đến dạng thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, theo dạng thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, sau bước D, phương pháp này còn bao gồm các bước sau đây.

Bước D31: Nhận giá trị khuếch đại hiện thời G_T của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước D32: Xác định việc giá trị khuếch đại hiện thời G_T có bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước, và nếu có, thì thực hiện bước D33.

Bước D33: Tạo ra thông tin lệnh thứ ba.

Cụ thể là, nếu xác định rằng giá trị khuếch đại hiện thời G_T bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước, thì thông tin lệnh thứ ba được tạo ra.

Cụ thể hơn là, thông tin lệnh thứ ba được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại hiện thời G_T nữa.

Bước D34: Gửi thông tin lệnh thứ ba tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Cụ thể là, theo phương án này, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích cho đến khi trạm gốc thực hiện bước D32 để xác định rằng giá trị khuếch đại hiện thời G_T bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước. Sau đó, trạm gốc lệnh, bằng cách sử dụng thông tin lệnh thứ ba, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa, trong đó giá trị khuếch đại trong bước này là giá trị khuếch đại nhận được bằng cách điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc

bởi môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Việc này duy trì độ suy giảm đích không đổi, làm giảm yêu cầu PIM của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, và cải thiện độ nhạy thu đường lên của trạm gốc.

Dựa vào dạng thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, theo dạng thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, bước D bao gồm các bước sau đây.

Bước D41: Tạo ra thông tin lệnh thứ tư.

Cụ thể là, nếu RTWP thứ nhất bằng RTWP thứ hai, thông tin lệnh thứ tư được tạo ra.

Cụ thể hơn là, thông tin lệnh thứ tư được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 .

Bước D42: Gửi thông tin lệnh thứ tư tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Cụ thể là, theo phương án này, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích cho đến khi trạm gốc thực hiện bước D41 để xác định rằng RTWP thứ nhất bằng RTWP thứ hai. Sau đó, trạm gốc lệnh, bằng cách sử dụng thông tin lệnh thứ ba, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa, trong đó giá trị khuếch đại trong bước này là giá trị khuếch đại nhận được bằng cách điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc bởi môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Việc này duy trì độ suy giảm đích không đổi, làm giảm yêu cầu PIM của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, và cải thiện độ nhạy thu đường lên của trạm gốc.

Khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế đề xuất hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, bao gồm trạm gốc và anten. Ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên được bố trí giữa trạm gốc và anten. Anten được kết nối với môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích là một môđun bất kỳ trong số ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên, và môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích còn được nối với trạm gốc.

Trạm gốc được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều

biến thụ động theo một dạng thực hiện bất kỳ trong số dạng thực hiện thứ nhất đến dạng thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế.

Để biết quy trình cụ thể để thực hiện phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, thì có thể tham khảo các phần mô tả của dạng thực hiện bất kỳ trong số dạng thực hiện thứ nhất đến dạng thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án này.

Trong hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được mô tả theo phương án này, trong quy trình để điều chỉnh độ khuếch đại của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, trạm gốc có thể duy trì độ suy giảm đích không đổi, làm suy giảm yêu cầu PIM của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, và cải thiện độ nhạy thu đường lên của trạm gốc. Ngoài ra, theo phương pháp được mô tả theo phương án này, nhiều tín hiệu ở cùng một băng tần số hoặc các băng tần số khác nhau có thể chia sẻ fđơ, và đơn vị vô tuyến từ xa RRU không cần phải được lắp lên tháp. Có thể biết được rằng theo phương pháp được mô tả theo phương án này, thì không phát sinh chi phí cao để gia cường tháp hoặc thêm fđơ vào. Ngoài ra, phương pháp được mô tả theo phương án này có thể áp dụng được cho các băng tần số của các tín hiệu khác nhau, để tránh trường hợp mà trong đó băng tần số được đấu giá bởi nhà điều hành không thể sử dụng được trên một số trạm tháp.

Dựa vào khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, theo dạng thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, hệ thống này còn bao gồm dây cáp nối thứ nhất, dây cáp nối thứ hai, dây cáp nối thứ ba, và fđơ.

Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được kết nối với anten bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ nhất, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được kết nối với fđơ bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ hai, và trạm gốc được kết nối với fđơ bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ ba.

Dựa vào khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế hoặc dạng thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, theo dạng thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích bao gồm bộ lọc thông dải truyền đầu ra, bộ lọc trước thu, bộ lọc sau thu, môđun phát hiện công suất, bộ suy giảm có thể điều khiển được, bộ khuếch

đại tạp âm thấp, cổng phía trạm gốc, và cổng phía anten.

Cổng phía anten được kết nối với đầu thứ nhất của bộ lọc thông dải truyền đầu ra. Cổng phía anten còn được nối với đầu thứ nhất của bộ lọc trước thu. Đầu thứ hai của bộ lọc thông dải truyền đầu ra được kết nối với cổng phía trạm gốc. Đầu thứ hai của bộ lọc trước thu được kết nối với đầu vào của bộ khuếch đại tạp âm thấp bằng cách sử dụng chuyển mạch RF thứ nhất. Đầu ra của bộ khuếch đại tạp âm thấp được kết nối với đầu thứ nhất của bộ suy giảm có thể điều khiển được bằng cách sử dụng chuyển mạch RF thứ hai. Đầu thứ hai của bộ suy giảm có thể điều khiển được được kết nối với đầu thứ nhất của bộ lọc sau thu. Đầu thứ hai của bộ lọc sau thu được kết nối với cổng phía trạm gốc.

Bộ lọc trước thu được tạo cấu hình để tách rời tín hiệu đường lên được ghép nối từ anten. Bộ khuếch đại tạp âm thấp được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu đường lên. Bộ suy giảm có thể điều khiển được được tạo cấu hình để điều khiển độ khuếch đại của tín hiệu đường lên được khuếch đại. Bộ lọc sau thu được tạo cấu hình để lọc tín hiệu đường lên nhận được thông qua việc điều khiển độ khuếch đại. Bộ lọc sau thu được tạo cấu hình để kết hợp tín hiệu đường xuống và tín hiệu đường lên ở cổng phía trạm gốc. Môđun phát hiện công suất được tạo cấu hình để phát hiện công suất đường xuống.

Dựa vào hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo một dạng thực hiện bất kỳ của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế tới dạng thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, theo dạng thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được tích hợp vào trong bộ khuếch đại được lắp lên tháp TMA, bộ kết hợp, bộ chia tách, hoặc anten.

Có thể biết được rằng cách thức cụ thể để bố trí môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không bị hạn chế theo phương án này, miễn là môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được mô tả theo phương án này có thể thực hiện phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được mô tả theo phương án được đề cập ở trên.

Cụ thể là, hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được mô tả theo phương án này có thể được áp dụng cho hệ thống đa tần số. Có thể biết được rằng, khi được áp dụng cho hệ thống đa tần số, thì hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ

động được mô tả theo phương án này có thể loại bỏ PIM được tạo ra bởi các tín hiệu ở các băng tần số khác nhau, mà không lắp đơn vị vô tuyến từ xa RRU trên tháp và/hoặc thêm fidor vào.

Khía cạnh thứ ba của các phương án của sáng chế đề xuất hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, bao gồm trạm gốc và anten. Ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên được bố trí giữa trạm gốc và anten. Anten được kết nối với môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích là một môđun bất kỳ trong số ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên. Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích còn được nối với trạm gốc. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được bố trí giữa trạm gốc và môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Cụ thể là, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích nhận công suất thứ nhất P_t của tín hiệu đường lên được gửi bởi anten. Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích gửi công suất thứ nhất P_t tới môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động nhận công suất thứ hai P_b của tín hiệu mà được xuất ra từ cổng xuất của trạm gốc. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động tạo cấu hình độ suy giảm đích của trạm gốc. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động khởi tạo chức năng triệt tiêu PIM. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động xác định việc trạm gốc có đang ở trong trạng thái không tải đường xuống hay không, và nếu có, môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động phát hiện việc chu kỳ thời gian đặt trước trôi qua chưa. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động nhận tổng công suất băng rộng thu được RTWP thứ nhất của đường lên của trạm gốc. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động nạp tải đích lên trên đường xuống của trạm gốc.

Cụ thể hơn là, môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động nhận RTWP thứ hai của đường lên của trạm gốc. Nếu môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động phát hiện rằng RTWP giảm xuống, thì môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động tạo ra thông tin lệnh thứ nhất. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động gửi thông tin lệnh thứ nhất tới môđun khuếch đại có thể

điều khiển được đường lên đích.

Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích tăng lên, theo thông tin lệnh thứ nhất, giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích.

Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động điều khiển độ khuếch đại của kênh thu đường lên của trạm gốc để làm suy giảm theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích, để giữ độ khuếch đại của trạm gốc không đổi.

Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động xác định việc giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước hay không, và nếu có, thì môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động tạo ra thông tin lệnh thứ hai. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động gửi thông tin lệnh thứ hai tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động nhận giá trị khuếch đại hiện thời G_T của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động xác định việc giá trị khuếch đại hiện thời G_T có bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước hay không, và nếu có, môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động tạo ra thông tin lệnh thứ ba. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động gửi thông tin lệnh thứ ba tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại hiện thời G_T nữa. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động hiển thị giá trị được tối ưu của RTWP. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động tạo ra thông tin lệnh thứ tư. Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động gửi thông tin lệnh thứ tư tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích xác định, theo thông tin lệnh thứ tư, không điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 nữa.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động và hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động. Theo phương pháp được mô tả theo các phương án, trong quy trình để điều chỉnh độ khuếch đại của môđun khuếch

đại có thể điều khiển được đường lên đích, trạm gốc có thể duy trì độ suy giảm đích không đổi, làm giảm yêu cầu PIM của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, và cải thiện độ nhạy thu đường lên của trạm gốc. Ngoài ra, theo phương pháp được mô tả theo các phương án, nhiễu tín hiệu ở cùng một băng tần số hoặc các băng tần số khác nhau có thể chia sẻ fđơ, và đơn vị vô tuyến từ xa RRU không cần phải được lắp lên tháp. Có thể biết được rằng, theo phương pháp được mô tả theo các phương án, không phát sinh chi phí cao để gia cường tháp hoặc thêm fđơ vào. Ngoài ra, phương pháp được mô tả theo các phương án có thể áp dụng được cho các băng tần số của các tín hiệu khác nhau, để tránh trường hợp mà trong đó băng tần số được đấu giá bởi nhà điều hành không thể sử dụng được trên một số trạm tháp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ thể hiện PIM đạt được trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ kết cấu thể hiện phương án của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C là các lưu đồ thể hiện các bước của phương án của phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ kết cấu thể hiện phương án khác của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ kết cấu thể hiện phương án của mô đun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích theo sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ kết cấu thể hiện phương án về hệ thống đa tần số theo sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ kết cấu thể hiện một phương án khác của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo sáng chế; và

Các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.8C là các lưu đồ các bước thể hiện một phương án khác của phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để hiểu rõ ràng hơn phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được đề xuất theo các phương án của sáng chế, thì các chi tiết dưới đây, dựa vào Fig.2, thể hiện kết

cấu cụ thể của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được mô tả theo phương án này bao gồm:

trạm gốc 201 và anten 202. Ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên 203 được bố trí giữa trạm gốc 201 và anten 202. Số lượng cụ thể của các môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên 203 không bị hạn chế theo phương án này.

Cụ thể là, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được kết nối với anten 202 bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ nhất 204, và môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích là một môđun bất kỳ trong số ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên 203.

Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203 được kết nối với fđơ 206 bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ hai 205, và trạm gốc 201 được kết nối với fđơ 206 bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ ba 207.

Theo phương án này, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đích 203 được tạo cấu hình để gửi, tới trạm gốc 201, tín hiệu đường lên được ghép nối từ cổng của anten 202.

Cụ thể hơn là, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đích 203 có thể gửi tín hiệu đường lên tới trạm gốc 201 theo giao thức truyền thông AISG. Phải lưu ý rằng giao thức truyền thông được sử dụng để gửi tín hiệu đường lên tới trạm gốc bởi môđun khuếch đại có thể điều khiển được đích 203 không bị hạn chế theo phương án này.

Cụ thể là, trạm gốc 201 bao gồm bộ suy giảm 208, kênh thu đường lên 209, và đơn vị phát hiện tổng công suất băng rộng thu được (tên đầy đủ tiếng anh: Received Total Wideband Power, RTWP cho ngắn gọn) 210 mà được kết nối theo thứ tự.

Đơn vị phát hiện tổng công suất băng rộng thu được 210 chịu trách nhiệm cho việc đo RTWP.

Dựa trên hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được thể hiện trên Fig.2, phần sau đây trình bày, dựa vào các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C, thủ tục cụ thể của phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được đề xuất theo một phương án.

Bước 301: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích nhận công suất thứ nhất P_t của tín hiệu đường lên được gửi bởi anten.

Để biết các phần mô tả cụ thể về môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích theo phương án này, thì có thể tham khảo phương án được thể hiện trên Fig.2. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án này.

Bước 302: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích gửi công suất thứ nhất P_t tới trạm gốc.

Tùy chọn là, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được mô tả theo phương án này có thể gửi công suất thứ nhất P_t tới trạm gốc theo giao thức truyền thông AISG.

Các phần mô tả về giao thức truyền thông AISG theo phương án này là ví dụ tùy chọn, và không hạn chế sáng chế. Ví dụ, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được mô tả theo phương án này có thể gửi công suất thứ nhất P_t tới trạm gốc theo giao thức được tùy chỉnh.

Bước 303: Trạm gốc nhận công suất thứ hai P_b của tín hiệu mà được xuất ra từ cổng xuất của trạm gốc.

Bước 304: Trạm gốc tạo cấu hình độ suy giảm đích của trạm gốc.

Độ suy giảm đích $IL = G_0 - (P_b - P_t)$, trong đó G_0 là giá trị khuếch đại khởi tạo của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 305: Trạm gốc khởi tạo chức năng triệt tiêu PIM.

Theo phương án này, sau khi trạm gốc tạo cấu hình độ suy giảm đích, thì trạm gốc có thể khởi tạo chức năng triệt tiêu PIM. Phần sau đây trình bày quy trình cụ thể để thực hiện chức năng triệt tiêu PIM bởi trạm gốc.

Bước 306: Trạm gốc xác định việc trạm gốc có đang ở trong trạng thái không tải đường xuống hay không, và nếu có, thì thực hiện bước 308, hoặc nếu không, thì thực hiện bước 307.

Theo phương án này, sau khi trạm gốc khởi tạo chức năng triệt tiêu PIM, thì trạm gốc có thể xác định việc trạm gốc có đang ở trong trạng thái không tải hay không, và nếu có, thì thực hiện bước 308, hoặc nếu không, thì thực hiện bước 307.

Bước 307: Trạm gốc phát hiện việc chu kỳ thời gian đặt trước trôi qua chưa, và nếu

có, thì quay trở lại bước 306.

Theo phương án này, trạm gốc có thể đặt trước chu kỳ thời gian đặt trước, và độ dài của chu kỳ thời gian đặt trước không bị hạn chế theo phương án này.

Trạm gốc có thể được tạo cấu hình với bộ định thời. Trạm gốc xác định, như thời điểm bắt đầu định thời bằng cách sử dụng bộ định thời, thời điểm khi trạm gốc xác định rằng trạm gốc đang không ở trong trạng thái không tải. Trạm gốc xác định việc độ chênh lệch giữa thời điểm hiện thời và thời điểm bắt đầu định thời có bằng chu kỳ thời gian đặt trước hay không, và nếu có, thì chỉ báo rằng trạm gốc phát hiện việc chu kỳ thời gian đặt trước trôi qua. Khi chu kỳ thời gian đặt trước trôi qua, thì trạm gốc có thể quay trở lại bước 306.

Tùy chọn là, trạm gốc được mô tả theo phương án này có thể đếm lượng thời gian đích để tiếp tục thực hiện bước 307. Nếu trạm gốc phát hiện rằng lượng thời gian đích lớn hơn ngưỡng đích được lưu trước bởi trạm gốc, thì trạm gốc có thể tạo ra thông tin cảnh báo được sử dụng để nhắc nhở người dùng. Thông tin cảnh báo được sử dụng để thông báo cho người dùng việc trạm gốc đã ở trong trạng thái không tải một khoảng thời gian dài, và người dùng có thể xác định, dựa trên thông tin cảnh báo, việc trạm gốc không thể thực hiện chức năng triệt tiêu PIM được mô tả theo phương án này.

Giá trị của ngưỡng đích không bị hạn chế theo phương án này.

Bước 308: Trạm gốc nhận tổng công suất băng rộng thu được RTWP thứ nhất của đường lên của trạm gốc.

Theo phương án này, khi trạm gốc xác định việc trạm gốc có đang ở trong trạng thái không tải đường xuống hay không, thì trạm gốc có thể nhận tổng công suất băng rộng thu được RTWP thứ nhất của đường lên của trạm gốc.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.2, đơn vị phát hiện tổng công suất băng rộng thu được 210 của trạm gốc được mô tả theo phương án này có thể được tạo cấu hình để nhận RTWP thứ nhất.

Phải lưu ý rằng các phần mô tả về cách thức cụ thể để nhận RTWP thứ nhất bởi trạm gốc theo phương án này là ví dụ tùy chọn, và không hạn chế sáng chế.

Bước 309: Trạm gốc nạp tải đích lên trên đường xuống của trạm gốc.

Tải đích không bị hạn chế cụ thể theo phương án này, miễn là tải đích nhỏ hơn hoặc

bằng ngưỡng đặt trước.

Tùy chọn là, một ví dụ mà trong đó ngưỡng đặt trước là 100% được sử dụng để mô tả theo phương án này. Nói cách khác, trạm gốc nạp 100% tải lên trên đường xuống của trạm gốc.

Bước 310: Trạm gốc nhận RTWP thứ hai của đường lên của trạm gốc.

Theo phương án này, sau khi 100% tải được nạp lên trên trạm gốc, thì trạm gốc có thể nhận RTWP thứ hai của đường lên của trạm gốc.

Bước 311: Nếu trạm gốc phát hiện rằng RTWP giảm xuống, thì trạm gốc tạo ra thông tin lệnh thứ nhất.

Cụ thể là, nếu trạm gốc phát hiện rằng RTWP thứ nhất nhỏ hơn RTWP thứ hai, thì trạm gốc xác định rằng RTWP hiện thời giảm xuống, và trạm gốc có thể tạo ra thông tin lệnh thứ nhất.

Thông tin lệnh thứ nhất theo phương án này được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích để làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích.

Bước 312: Trạm gốc gửi thông tin lệnh thứ nhất tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 313: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích tăng lên, theo thông tin lệnh thứ nhất, giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích.

Bước 314: Trạm gốc điều khiển độ khuếch đại của kênh thu đường lên của trạm gốc để làm suy giảm theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích, để giữ độ khuếch đại của trạm gốc không đổi.

Ở bước 313 được mô tả theo phương án này, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích tăng lên, theo bậc, giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 được lưu trong môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích. Để đảm bảo rằng độ suy giảm đích không đổi, thì trạm gốc làm suy giảm độ khuếch đại của kênh thu đường lên của trạm gốc theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích.

Phải lưu ý rằng theo phương án này, việc môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc và trạm gốc làm suy

giảm độ khuếch đại của kênh thu đường lên của trạm gốc theo bậc là các ví dụ tùy chọn và không hạn chế sáng chế, miễn là độ khuếch đại mà giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 được làm tăng bởi môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích bằng độ suy giảm mà độ khuếch đại của kênh thu đường lên của trạm gốc bị làm suy giảm. Nói cách khác, giá trị thay đổi độ khuếch đại của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích bằng giá trị thay đổi độ khuếch đại của trạm gốc.

Bước 315: Trạm gốc xác định việc giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước hay không, và nếu có, thì thực hiện bước 316.

Theo phương án này, trong quy trình để thực hiện bước 313 và bước 315 để điều chỉnh độ khuếch đại, thì trạm gốc xác định việc giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước hay không. Có thể biết được rằng theo phương án này, bước 315 được thực hiện theo quy trình để thực hiện bước 313 và bước 314.

Giá trị cụ thể của giá trị đặt trước không bị hạn chế theo phương án này. Tùy chọn là, việc giá trị đặt trước là 0 được sử dụng như một ví dụ theo phương án này. Nói cách khác, trạm gốc xác định việc RTWP thứ nhất có bằng RTWP thứ hai hay không.

Có thể biết được rằng trong quy trình để thực hiện bước 313 và bước 314 theo phương án này, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích có thể điều chỉnh liên tục giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 , và trạm gốc cũng có thể điều chỉnh liên tục độ khuếch đại của kênh thu đường lên của trạm gốc cho đến khi giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước.

Bước 316: Trạm gốc tạo ra thông tin lệnh thứ hai.

Theo phương án này, khi trạm gốc xác định rằng giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước, thì trạm gốc có thể tạo ra thông tin lệnh thứ hai.

Thông tin lệnh thứ hai được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa.

Cụ thể là, trong quy trình để thực hiện bước 313 theo phương án này, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo

bậc được đo theo các lượng đặt trước đích, cho đến khi trạm gốc thực hiện bước 315 để xác định việc giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước. Sau đó, trạm gốc lệnh, bằng cách sử dụng thông tin lệnh thứ hai, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa. Giá trị khuếch đại trong bước này là giá trị khuếch đại mà nhận được bằng cách điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc bởi môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 317: Trạm gốc gửi thông tin lệnh thứ hai tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 318: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa.

Theo phương án này, sau khi bước 313 được thực hiện, thì bước 319 còn có thể được thực hiện theo phương pháp được mô tả theo phương án này.

Bước 319: Trạm gốc nhận giá trị khuếch đại hiện thời G_T của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Theo phương án này, sau khi môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích, thì trạm gốc có thể nhận giá trị khuếch đại hiện thời G_T .

Bước 320: Trạm gốc xác định việc giá trị khuếch đại hiện thời G_T có bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước hay không, và nếu không, thì tiếp tục thực hiện bước 313, hoặc nếu có, thì thực hiện bước 321.

Theo phương án này, khi giá trị khuếch đại hiện thời G_T nhỏ hơn giá trị khuếch đại tối đa đặt trước, thì môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích có thể tiếp tục làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích.

Nếu có, tức là, khi xác định rằng giá trị khuếch đại hiện thời G_T bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước, thì trạm gốc tiếp tục thực hiện bước 321.

Bước 321: Trạm gốc tạo ra thông tin lệnh thứ ba.

Thông tin lệnh thứ ba được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại hiện thời G_T nữa.

Bước 322: Trạm gốc gửi thông tin lệnh thứ ba tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 323: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại hiện thời G_T nữa.

Phải lưu ý rằng thứ tự để thực hiện bước 319 đến bước 323 và thực hiện bước 315 đến bước 317 không bị hạn chế theo phương án này.

Trong một trường hợp, nếu trạm gốc xác định, theo quy trình để thực hiện bước 315 đến bước 317, việc giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước, thì bất kể việc giá trị khuếch đại hiện thời G_T có bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước trong quy trình để thực hiện bước 319 đến bước 323 hay không, thì trạm gốc thực hiện bước 317 để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa.

Trong trường hợp khác, nếu trạm gốc xác định, trong quy trình để thực hiện bước 315 đến bước 317, việc giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai lớn hơn giá trị đặt trước, nếu giá trị khuếch đại hiện thời G_T bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước trong quy trình để thực hiện bước 319 đến bước 323, thì trạm gốc thực hiện bước 322 để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại hiện thời G_T nữa.

Trong trường hợp khác, nếu trạm gốc hiện thời xác định, trong quy trình để thực hiện bước 315 đến bước 317, rằng giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai lớn hơn giá trị đặt trước, nếu giá trị khuếch đại hiện thời G_T nhỏ hơn giá trị khuếch đại tối đa đặt trước trong quy trình để thực hiện bước 319 đến bước 323, thì trạm gốc tiếp tục thực hiện bước 315 đến bước 317 và bước 319 đến bước 323.

Bước 324: Trạm gốc hiển thị giá trị được tối ưu của RTWP.

Cụ thể là, theo phương án này, khi xác định rằng giá trị khuếch đại hiện thời G_T bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước, thì trạm gốc có thể thực hiện bước 324.

Giá trị được tối ưu của RTWP theo phương án này là độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai.

Theo phương án này, sau khi bước 310 được thực hiện, thì bước 325 được mô tả theo phương án này có thể được thực hiện.

Bước 325: Trạm gốc tạo ra thông tin lệnh thứ tư.

Cụ thể là, khi trạm gốc xác định rằng RTWP thứ nhất bằng RTWP thứ hai, thì trạm gốc tạo ra thông tin lệnh thứ tư. Thông tin lệnh thứ tư được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 .

Bước 326: Trạm gốc gửi thông tin lệnh thứ tư tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 327: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích xác định, theo thông tin lệnh thứ tư, không điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 nữa.

Theo phương pháp được mô tả theo phương án này, trong quy trình để điều chỉnh độ khuếch đại của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, trạm gốc có thể duy trì độ suy giảm đích không đổi, làm giảm yêu cầu PIM của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, và cải thiện độ nhạy thu đường lên của trạm gốc. Ngoài ra, theo phương pháp được mô tả theo phương án này, nhiều tín hiệu ở cùng một băng tần số hoặc các băng tần số khác nhau có thể chia sẻ fđơ, và đơn vị vô tuyến từ xa RRU không cần phải được lắp lên tháp. Có thể biết được rằng theo phương pháp được mô tả theo phương án này, thì không phát sinh chi phí cao để gia cường tháp hoặc thêm fđơ vào. Ngoài ra, phương pháp được mô tả theo phương án này có thể áp dụng được cho các băng tần số của các tín hiệu khác nhau, để tránh trường hợp mà trong đó băng tần số được đấu giá bởi nhà điều hành không thể sử dụng được trên một số trạm tháp.

Phần sau đây trình bày, dựa vào Fig.4, kết cấu cụ thể của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được đề xuất theo phương án này.

Để biết các phần mô tả cụ thể của trạm gốc 201, anten 202, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203, dây cáp nối thứ nhất 204, dây cáp nối thứ hai 205, fđơ 206, và dây cáp nối thứ ba 207, thì có thể tham khảo phương án được thể hiện trên Fig.2.

Như được thể hiện trên Fig.4, ví dụ, hai môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203 được bố trí giữa trạm gốc 201 và anten 202. Trong ứng dụng cụ thể, có thể có một hoặc nhiều môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203. Số lượng cụ thể của các môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203

không được mô tả thêm theo phương án này.

Trong ứng dụng cụ thể, các môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203 khác nhau có thể thực hiện điều khiển độ khuếch đại trên các tín hiệu ở cùng một tần số hoặc các tần số khác nhau. Các chi tiết không được mô tả theo phương án này.

Hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được mô tả theo phương án này có thể thực hiện phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C. Để biết các chi tiết về quy trình cụ thể để thực hiện phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, thì có thể tham khảo các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án này.

Phần sau đây trình bày, dựa vào Fig.5, kết cấu cụ thể của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203 được đề xuất theo phương án này.

Như được thể hiện trên Fig.5, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203 bao gồm bộ lọc thông dải truyền đầu ra 501, bộ lọc trước thu 502, bộ lọc sau thu 503, môđun phát hiện công suất 504, bộ suy giảm có thể điều khiển được 505, bộ khuếch đại tạp âm thấp 506, cổng phía trạm gốc 507, và cổng phía anten 508.

Cụ thể là, cổng phía anten 508 được kết nối với đầu thứ nhất của bộ lọc thông dải truyền đầu ra 501, và đầu thứ hai của bộ lọc thông dải truyền đầu ra 501 được kết nối với cổng phía trạm gốc 507.

Cổng phía anten 508 còn được nối với đầu thứ nhất của bộ lọc trước thu 502. Đầu thứ hai của bộ lọc trước thu 502 được kết nối với đầu vào của bộ khuếch đại tạp âm thấp 506 bằng cách sử dụng chuyển mạch RF thứ nhất 509. Đầu xuất ra của bộ khuếch đại tạp âm thấp 506 được kết nối với đầu thứ nhất của bộ suy giảm có thể điều khiển được 505 bằng cách sử dụng chuyển mạch RF thứ hai 510. Đầu thứ hai của bộ suy giảm có thể điều khiển được 505 được kết nối với đầu thứ nhất của bộ lọc sau thu 503. Đầu thứ hai của bộ lọc sau thu 503 được kết nối với cổng phía trạm gốc 507.

Cụ thể là, bộ lọc trước thu 502 được tạo cấu hình để tách rời tín hiệu đường lên được ghép nối từ anten, bộ khuếch đại tạp âm thấp 506 được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu đường lên, bộ suy giảm có thể điều khiển được 505 được tạo cấu hình để điều khiển độ khuếch đại của tín hiệu đường lên được khuếch đại, bộ lọc sau thu 503 được tạo cấu hình để lọc tín hiệu đường lên nhận được thông qua việc điều khiển độ khuếch đại, bộ lọc

sau thu 503 được tạo cấu hình để kết hợp tín hiệu đường xuống và tín hiệu đường lên ở cổng phía trạm gốc 507, và môđun phát hiện công suất 504 được tạo cấu hình để phát hiện công suất đường xuống.

Dựa vào Fig.4 và Fig.5, lưu đồ tín hiệu cụ thể của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203 được mô tả theo phương án này được mô tả như sau.

Tín hiệu đường lên RX được ghép nối từ cổng của anten 202 đi qua bộ lọc trước thu 502 của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203, và sau đó được khuếch đại bởi bộ khuếch đại tạp âm thấp 506. Bộ suy giảm có thể điều khiển được 505 thực hiện điều khiển độ khuếch đại trên tín hiệu đường lên được khuếch đại, và sau đó bộ lọc sau thu 503 lọc tín hiệu đường lên nhận được thông qua việc điều khiển độ khuếch đại. Sau khi tín hiệu đường lên nhận được thông qua việc lọc được kết hợp trong bộ lọc thông dải truyền đầu ra 501, tín hiệu được kết hợp đi vào cổng trạm gốc bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ hai 205 và fidor 206.

Tín hiệu truyền của trạm gốc được xuất ra thông qua cổng trạm gốc, đi qua môđun phát hiện công suất 504 và bộ lọc thông dải truyền đầu ra 501 của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203, đi dọc theo dây cáp nối thứ nhất 204, và được phát xạ vào không gian thông qua cổng anten.

Tùy chọn là, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203 được mô tả theo phương án này có thể được tích hợp vào trong bộ khuếch đại được lắp lên tháp TMA, bộ kết hợp, bộ chia tách, hoặc anten.

Có thể biết được rằng cách thức cụ thể để bố trí môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203 không bị hạn chế theo phương án này, miễn là môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 203 được mô tả theo phương án này có thể thực hiện phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C.

Cụ thể là, hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được mô tả theo phương án này có thể được áp dụng cho hệ thống đa tần số. Để biết chi tiết, thì có thể tham khảo Fig.6, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Có thể biết được rằng, khi được áp dụng cho hệ thống đa tần số, thì hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được mô tả theo phương án này có thể loại bỏ PIM được tạo ra bởi các tín hiệu ở các

băng tần số khác nhau, mà không lắp đơn vị vô tuyến từ xa RRU trên tháp và/hoặc thêm fidor vào.

Phần sau đây mô tả, dựa vào Fig.7, kết cấu cụ thể của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động khác được đề xuất theo một phương án.

Hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động bao gồm trạm gốc 701, anten 702, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 703, dây cáp nối thứ nhất 704, dây cáp nối thứ hai 705, fidor 706, và dây cáp nối thứ ba 707.

Để biết các phần mô tả cụ thể của trạm gốc 701, anten 702, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 703, dây cáp nối thứ nhất 704, dây cáp nối thứ hai 705, fidor 706, và dây cáp nối thứ ba 707 mà được mô tả theo phương án này, thì có thể tham khảo Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án này.

Hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được mô tả theo phương án này còn bao gồm môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động 708, và môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động 708 được kết nối và được bố trí giữa trạm gốc 701 và môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích 703.

Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động 708 được mô tả theo phương án này có thể thực hiện phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động. Phần sau đây mô tả, dựa vào các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.8C, quy trình cụ thể để thực hiện phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động bởi môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động 708.

Bước 801: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích nhận công suất thứ nhất P_t của tín hiệu đường lên được gửi bởi anten.

Để biết các chi tiết về quy trình cụ thể để thực hiện bước 801 được mô tả theo phương án này, thì có thể tham khảo bước 301 được thể hiện trên Fig.3A. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 802: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích gửi công suất thứ nhất P_t tới môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động.

Bước 803: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động nhận công suất thứ hai P_b của tín hiệu mà được xuất ra từ cổng xuất của trạm gốc.

Bước 804: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động tạo cấu hình

độ suy giảm đích của trạm gốc.

Bước 805: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động khởi tạo chức năng triệt tiêu PIM.

Bước 806: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động xác định việc trạm gốc có đang ở trong trạng thái không tải đường xuống hay không, và nếu có, thì thực hiện bước 808, hoặc nếu không, thì thực hiện bước 807.

Bước 807: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động phát hiện việc chu kỳ thời gian đặt trước trôi qua chưa, và nếu có, thì quay trở lại bước 806.

Bước 808: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động nhận tổng công suất băng rộng thu được RTWP thứ nhất của đường lên của trạm gốc.

Bước 809: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động nạp tải đích lên trên đường xuống của trạm gốc.

Bước 810: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động nhận RTWP thứ hai của đường lên của trạm gốc.

Bước 811: Nếu môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động phát hiện rằng RTWP giảm xuống, thì môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động tạo ra thông tin lệnh thứ nhất.

Bước 812: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động gửi thông tin lệnh thứ nhất tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 813: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích tăng lên, theo thông tin lệnh thứ nhất, giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích.

Bước 814: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động điều khiển độ khuếch đại của kênh thu đường lên của trạm gốc để làm suy giảm theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích, để giữ độ khuếch đại của trạm gốc không đổi.

Bước 815: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động xác định việc giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước hay không, và nếu có, thì thực hiện bước 816.

Bước 816: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động tạo ra thông tin lệnh thứ hai.

Bước 817: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động gửi thông tin lệnh thứ hai tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 818: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa.

Bước 819: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động nhận giá trị khuếch đại hiện thời G_T của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 820: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động xác định việc giá trị khuếch đại hiện thời G_T có bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước hay không, và nếu không, thì tiếp tục thực hiện bước 813, hoặc nếu có, thì thực hiện bước 821.

Bước 821: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động tạo ra thông tin lệnh thứ ba.

Bước 822: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động gửi thông tin lệnh thứ ba tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 823: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại hiện thời G_T nữa.

Bước 824: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động hiển thị giá trị được tối ưu của RTWP.

Bước 825: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động tạo ra thông tin lệnh thứ tư.

Bước 826: Môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động gửi thông tin lệnh thứ tư tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

Bước 827: Môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích xác định, theo thông tin lệnh thứ tư, không điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 nữa.

Để biết quy trình cụ thể để thực hiện bước 801 đến bước 827 được mô tả theo phương án này, thì có thể tham khảo phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động mà được thực hiện bởi trạm gốc và được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C. Để biết quy trình cụ thể của phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được thực hiện bởi môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo phương án này, thì có thể tham khảo các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương pháp được mô tả theo phương án này, trong quy trình để điều chỉnh độ khuếch đại của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động có thể duy trì độ suy giảm đích không đổi, làm giảm yêu cầu PIM của hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, và cải thiện độ nhạy thu đường lên của trạm gốc. Ngoài ra, theo phương pháp được mô tả theo phương án này, nhiều tín hiệu ở cùng một băng tần số hoặc các băng tần số khác nhau có thể chia sẻ fidor, và đơn vị vô tuyến từ xa RRU không cần phải được lắp lên tháp. Có thể biết được rằng theo phương pháp được mô tả theo phương án này, thì không phát sinh chi phí cao để gia cường tháp hoặc thêm fidor vào. Ngoài ra, phương pháp được mô tả theo phương án này có thể áp dụng được cho các băng tần số của các tín hiệu khác nhau, để tránh trường hợp mà trong đó băng tần số được đấu giá bởi nhà điều hành không thể sử dụng được trên một số trạm tháp.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ rằng, với mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, thì đối với một quy trình làm việc cụ thể của hệ thống, thiết bị và đơn vị được đề cập ở trên, thì phần tham khảo có thể được thực hiện với các quy trình tương ứng theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các phương án được đề cập ở trên chỉ đơn thuần nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, nhưng không hạn chế sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án được đề cập ở trên, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này phải hiểu rằng vẫn có thể thực hiện các phương án cải biến với các giải pháp kỹ thuật của sáng chế được mô tả theo các phương án được đề cập ở trên hoặc vẫn có thể thực hiện các phương án thay thế tương đương với một số hoặc toàn bộ dấu hiệu kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, nhưng các phương án như vậy không nằm ngoài phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động bao gồm các bước:

nhận, bằng cách sử dụng môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, công suất thứ nhất P_t của tín hiệu đường lên được gửi bởi anten, trong đó ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên được bố trí giữa trạm gốc và anten, và môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích là một môđun bất kỳ trong số ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên;

nhận công suất thứ hai P_b của tín hiệu mà được xuất ra từ cổng xuất của trạm gốc;

tạo cấu hình độ suy giảm đích của trạm gốc, trong đó độ suy giảm đích $IL = G_0 - (P_b - P_t)$, trong đó G_0 là giá trị khuếch đại khởi tạo của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích; và

điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo dựa trên độ suy giảm đích để giữ độ khuếch đại của trạm gốc không đổi.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sau bước tạo cấu hình độ suy giảm đích của trạm gốc, thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

nếu trạm gốc đang ở trong trạng thái không tải đường xuống, thì nhận tổng công suất băng rộng thu được (received total wideband power, RTWP) thứ nhất của đường lên của trạm gốc; và

nhận RTWP thứ hai của đường lên của trạm gốc, trong đó RTWP thứ hai là RTWP mà được sử dụng khi tải đích được nạp lên trên đường xuống của trạm gốc, và tải đích nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo dựa trên độ suy giảm đích bao gồm các bước:

nếu RTWP thứ nhất nhỏ hơn RTWP thứ hai, thì tạo ra thông tin lệnh thứ nhất, trong đó thông tin lệnh thứ nhất được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích để làm tăng giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích; và

gửi thông tin lệnh thứ nhất tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó sau bước gửi thông tin lệnh thứ nhất tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

điều khiển trạm gốc để làm suy giảm độ khuếch đại của trạm gốc theo bậc được đo theo các lượng đặt trước đích, để giữ độ khuếch đại của trạm gốc không đổi.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó sau bước điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo dựa trên độ suy giảm đích, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định việc giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước hay không;

nếu xác định rằng giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa RTWP thứ nhất và RTWP thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đặt trước, thì tạo ra thông tin lệnh thứ hai, trong đó thông tin lệnh thứ hai được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại nữa; và

gửi thông tin lệnh thứ hai tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

6. Phương pháp theo điểm 3, trong đó sau bước điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo dựa trên độ suy giảm đích, thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận giá trị khuếch đại hiện thời G_T của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích;

xác định việc giá trị khuếch đại hiện thời G_T có bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước hay không;

nếu xác định rằng giá trị khuếch đại hiện thời G_T bằng giá trị khuếch đại tối đa đặt trước, thì tạo ra thông tin lệnh thứ ba, trong đó thông tin lệnh thứ ba được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại hiện thời G_T nữa; và

gửi thông tin lệnh thứ ba tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

7. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo dựa trên độ suy giảm đích bao gồm các bước:

nếu RTWP thứ nhất bằng RTWP thứ hai, thì tạo ra thông tin lệnh thứ tư, trong đó thông tin lệnh thứ tư được sử dụng để lệnh môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích không điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo G_0 ; và

gửi thông tin lệnh thứ tư tới môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích.

8. Hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, bao gồm trạm gốc và anten, trong đó ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên được bố trí giữa trạm gốc và anten, anten được kết nối với môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích là một môđun bất kỳ trong số ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên, và môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích còn được nối với trạm gốc; và

trạm gốc được tạo cấu hình để:

nhận, bằng cách sử dụng môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, công suất thứ nhất P_t của tín hiệu đường lên được gửi bởi anten, trong đó ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên được bố trí giữa trạm gốc và anten, và môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích là một môđun bất kỳ trong số ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên;

nhận công suất thứ hai P_b của tín hiệu mà được xuất ra từ cổng xuất của trạm gốc;

tạo cấu hình độ suy giảm đích của trạm gốc, trong đó độ suy giảm đích $IL = G_0 - (P_b - P_t)$, trong đó G_0 là giá trị khuếch đại khởi tạo của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích; và

điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo dựa trên độ suy giảm đích để giữ độ khuếch đại của trạm gốc không đổi.

9. Hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo điểm 8, trong đó hệ thống này còn bao gồm dây cáp nối thứ nhất, dây cáp nối thứ hai, dây cáp nối thứ ba, và fidor; và

môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được kết nối với anten bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ nhất, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được kết nối với fidor bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ hai, và trạm gốc được kết nối với fidor bằng cách sử dụng dây cáp nối thứ ba.

10. Hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo điểm 8, trong đó môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích bao gồm bộ lọc thông dải truyền đầu ra, bộ lọc trước thu, bộ lọc sau thu, môđun phát hiện công suất, bộ suy giảm có thể điều khiển được, bộ khuếch đại tạp âm thấp, cổng phía trạm gốc, và cổng phía anten;

cổng phía anten được kết nối với đầu thứ nhất của bộ lọc thông dải truyền đầu ra, cổng phía anten còn được nối với đầu thứ nhất của bộ lọc trước thu, đầu thứ hai của bộ lọc thông dải truyền đầu ra được kết nối với cổng phía trạm gốc, đầu thứ hai của bộ lọc trước thu được kết nối với đầu vào của bộ khuếch đại tạp âm thấp bằng cách sử dụng chuyển mạch RF thứ nhất, đầu xuất ra của bộ khuếch đại tạp âm thấp được kết nối với đầu thứ nhất của bộ suy giảm có thể điều khiển được bằng cách sử dụng chuyển mạch RF thứ hai, đầu thứ hai của bộ suy giảm có thể điều khiển được được kết nối với đầu thứ nhất của bộ lọc sau thu, và đầu thứ hai của bộ lọc sau thu được kết nối với cổng phía trạm gốc; và

bộ lọc trước thu được tạo cấu hình để tách rời tín hiệu đường lên được ghép nối từ anten, bộ khuếch đại tạp âm thấp được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu đường lên, bộ suy giảm có thể điều khiển được được tạo cấu hình để điều khiển độ khuếch đại của tín hiệu đường lên được khuếch đại, bộ lọc sau thu được tạo cấu hình để lọc tín hiệu đường lên nhận được thông qua việc điều khiển độ khuếch đại, bộ lọc sau thu được tạo cấu hình để kết hợp tín hiệu đường xuống và tín hiệu đường lên ở cổng phía trạm gốc, và môđun phát hiện công suất được tạo cấu hình để phát hiện công suất đường xuống.

11. Hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo điểm 8, trong đó môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích được tích hợp vào trong bộ khuếch đại được lắp lên tháp (tower-mounted amplifier, TMA), bộ kết hợp, bộ chia tách, hoặc anten.

12. Hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động, bao gồm trạm gốc và anten, trong đó ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên được bố trí giữa trạm gốc và anten, anten được kết nối với môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích là một môđun bất kỳ trong số ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên, môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích còn được nối với trạm gốc, và môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được bố trí giữa trạm gốc và môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích; và

môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động được tạo cấu hình để: nhận, bằng cách sử dụng môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích, công suất thứ nhất P_t của tín hiệu đường lên được gửi bởi anten, trong đó ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên được bố trí giữa trạm gốc và anten, và môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích là một môđun bất kỳ trong số ít nhất một môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên;

nhận công suất thứ hai P_b của tín hiệu mà được xuất ra từ cổng xuất của trạm gốc;

tạo cấu hình độ suy giảm đích của trạm gốc, trong đó độ suy giảm đích $IL = G_0 - (P_b - P_t)$, trong đó G_0 là giá trị khuếch đại khởi tạo của môđun khuếch đại có thể điều khiển được đường lên đích; và

điều chỉnh giá trị khuếch đại khởi tạo dựa trên độ suy giảm đích để giữ độ khuếch đại của trạm gốc không đổi.

13. Hệ thống triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động theo điểm 12, trong đó môđun điều khiển triệt tiêu nhiễu xuyên điều biến thụ động còn được tạo cấu hình để:

nếu trạm gốc đang ở trong trạng thái không tải đường xuống, thì nhận tổng công suất băng rộng thu được (RTWP) thứ nhất của đường lên của trạm gốc; và

nhận RTWP thứ hai của đường lên của trạm gốc, trong đó RTWP thứ hai là RTWP mà được sử dụng khi tải đích được nạp lên trên đường xuống của trạm gốc, và tải đích nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước.

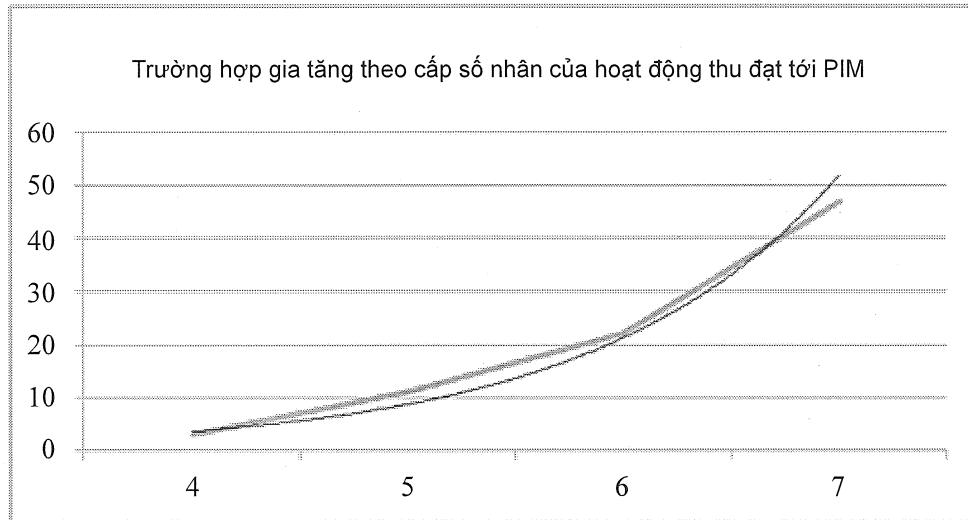


Fig.1

2/12

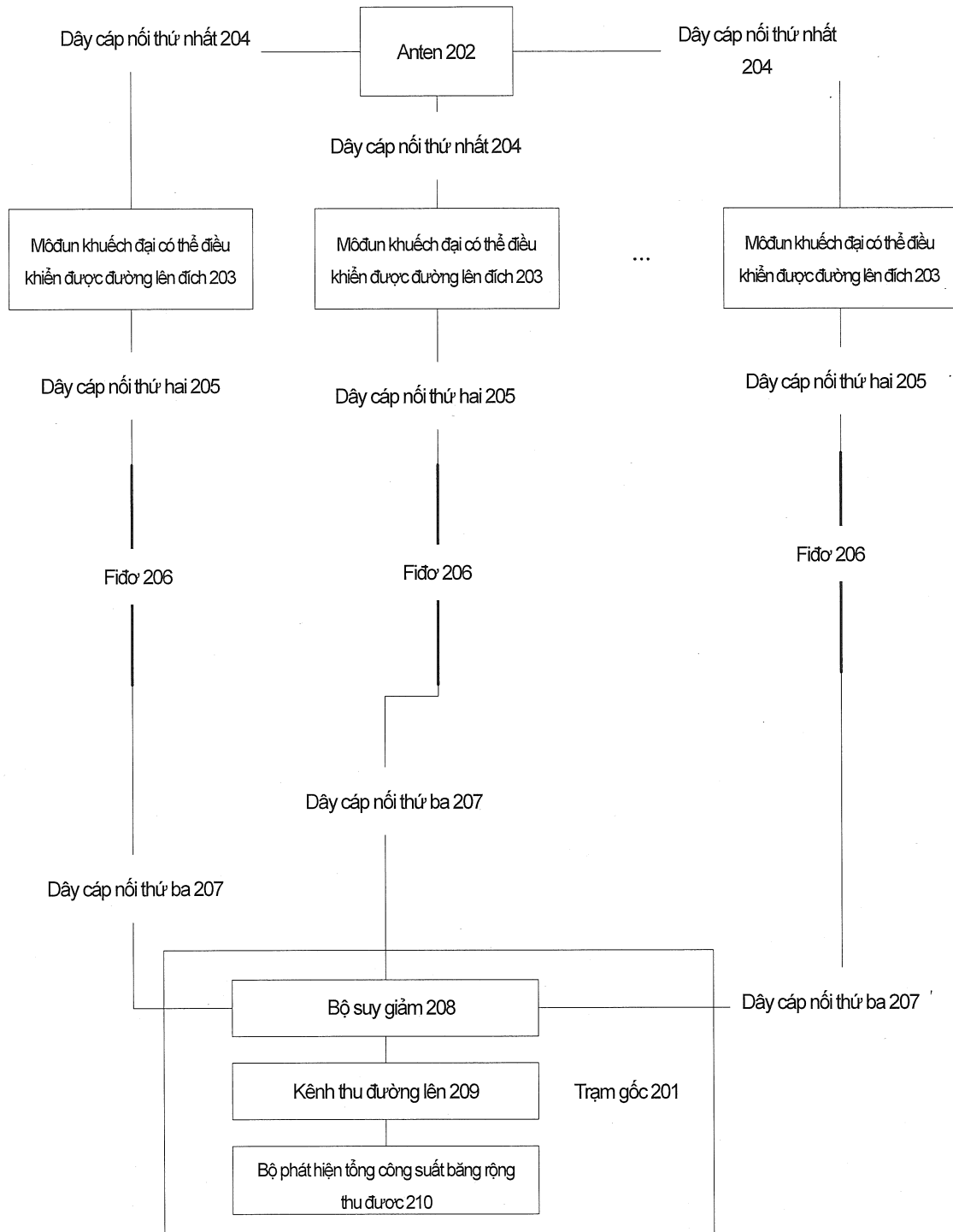
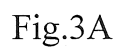


Fig.2



4/12

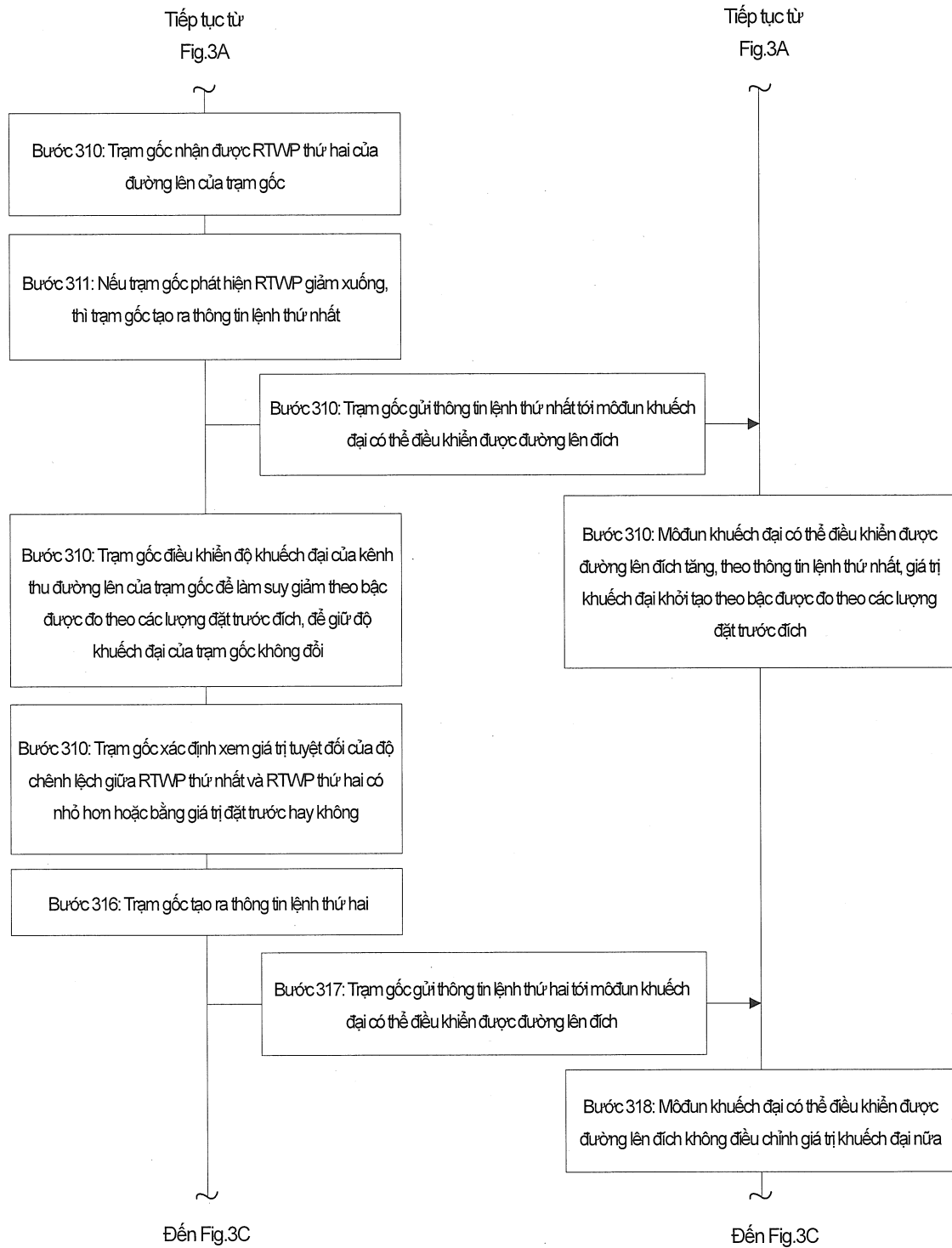


Fig.3B

5/12

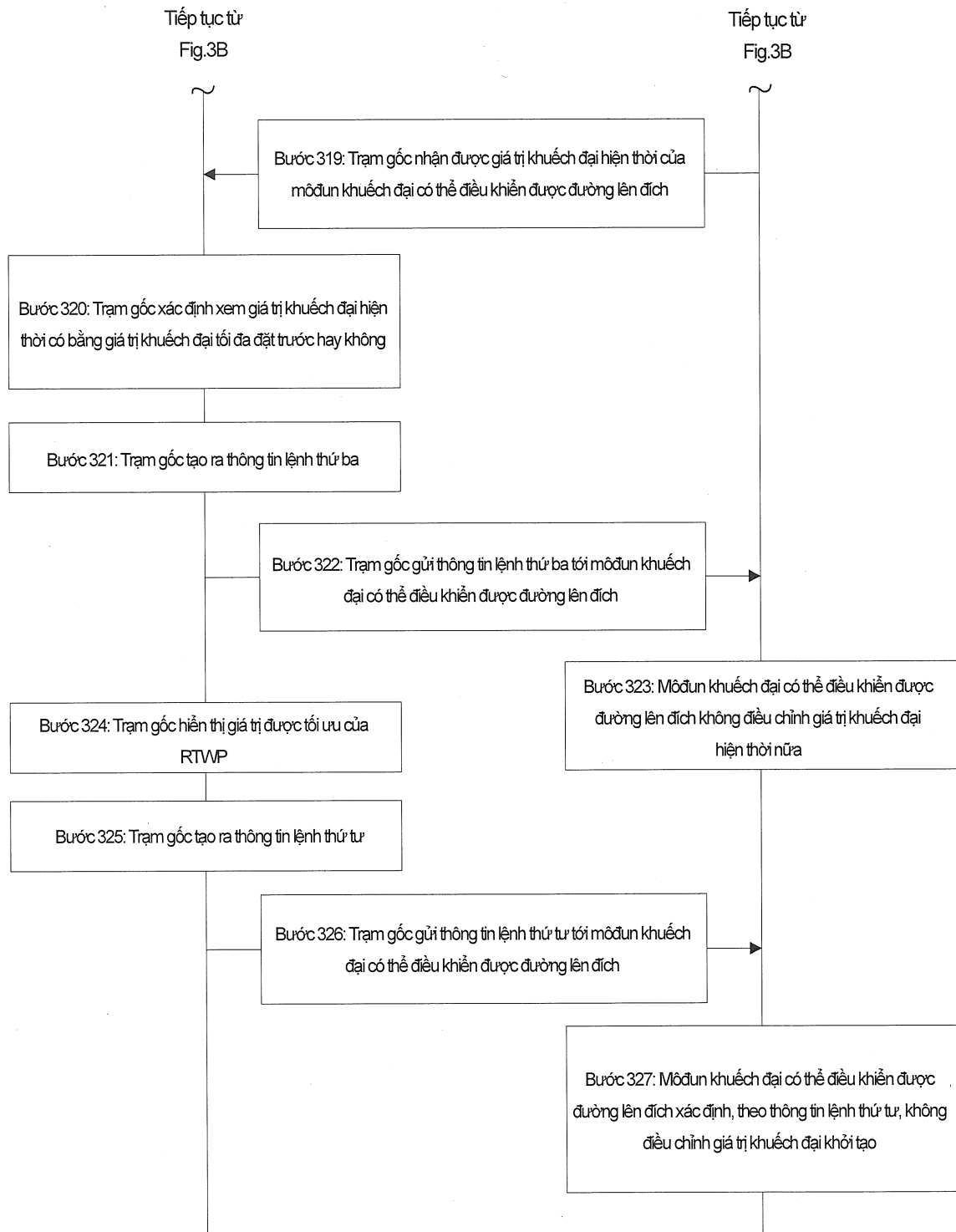


Fig.3C

6/12

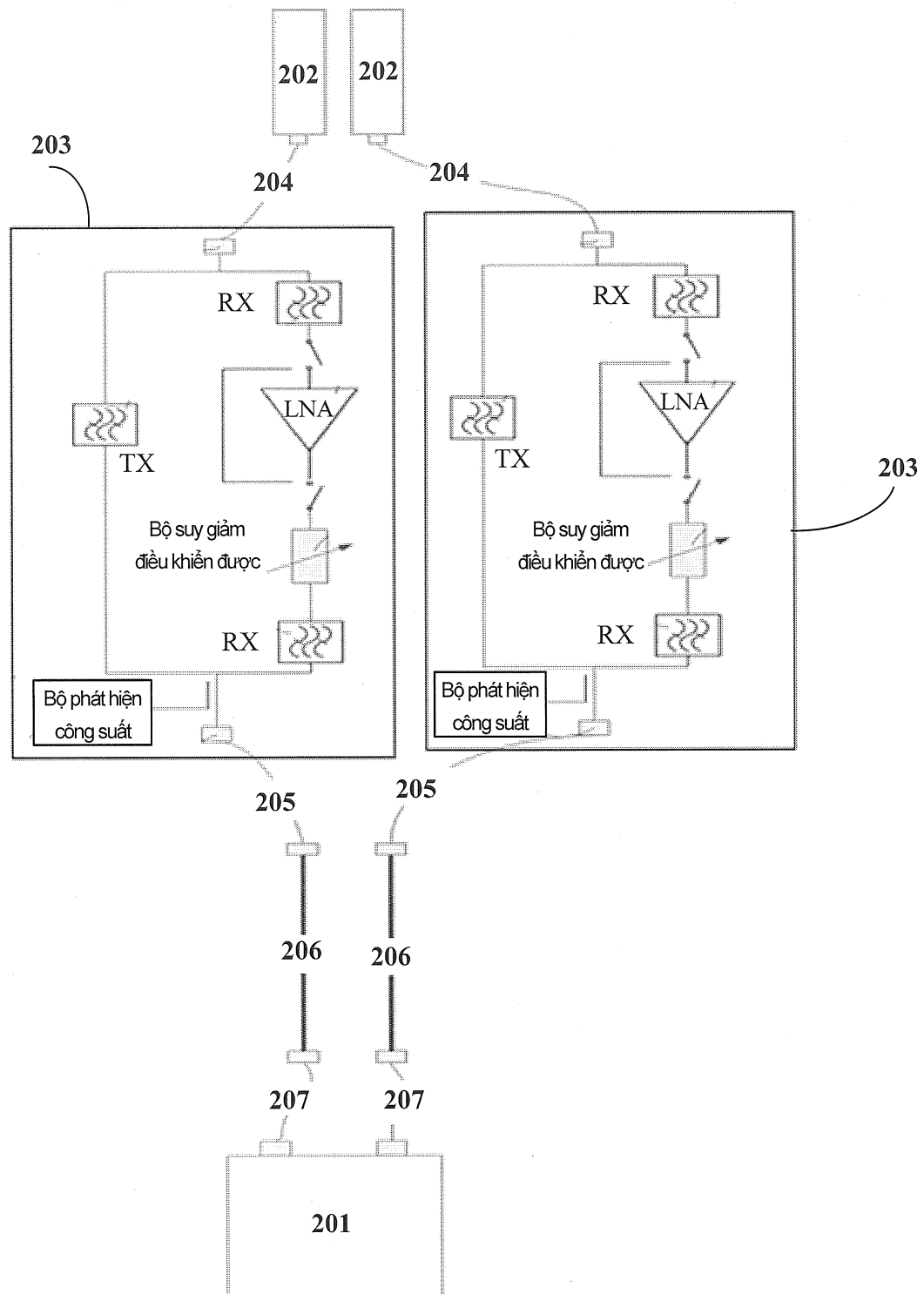


Fig.4

7/12

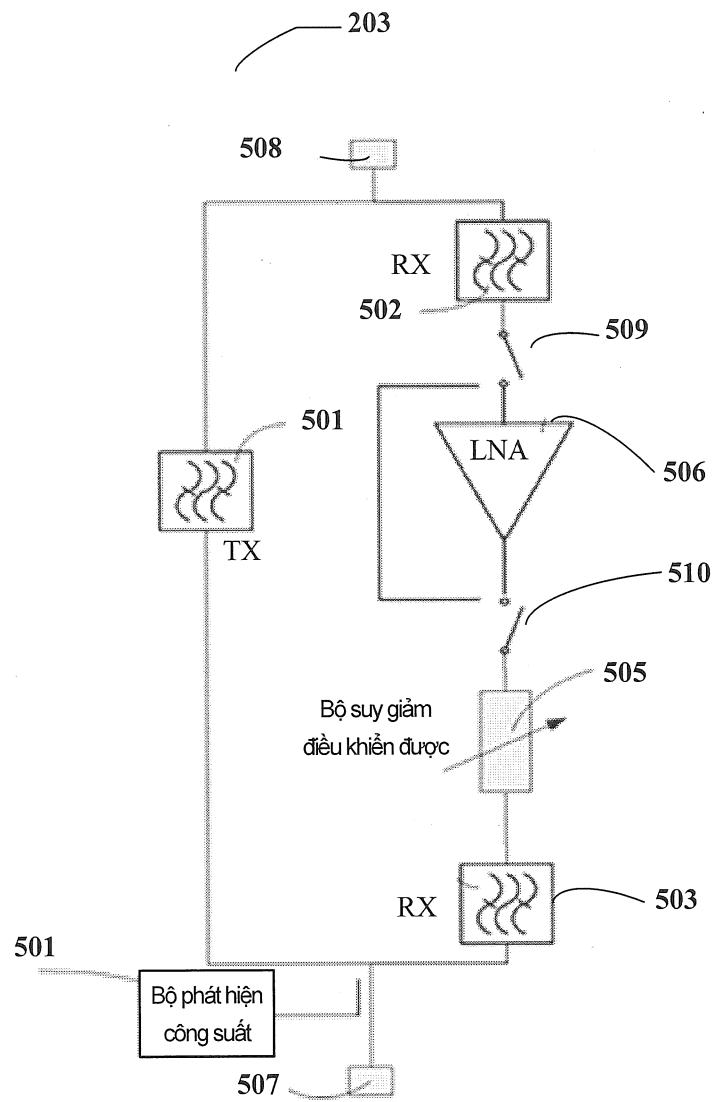


Fig.5

8/12

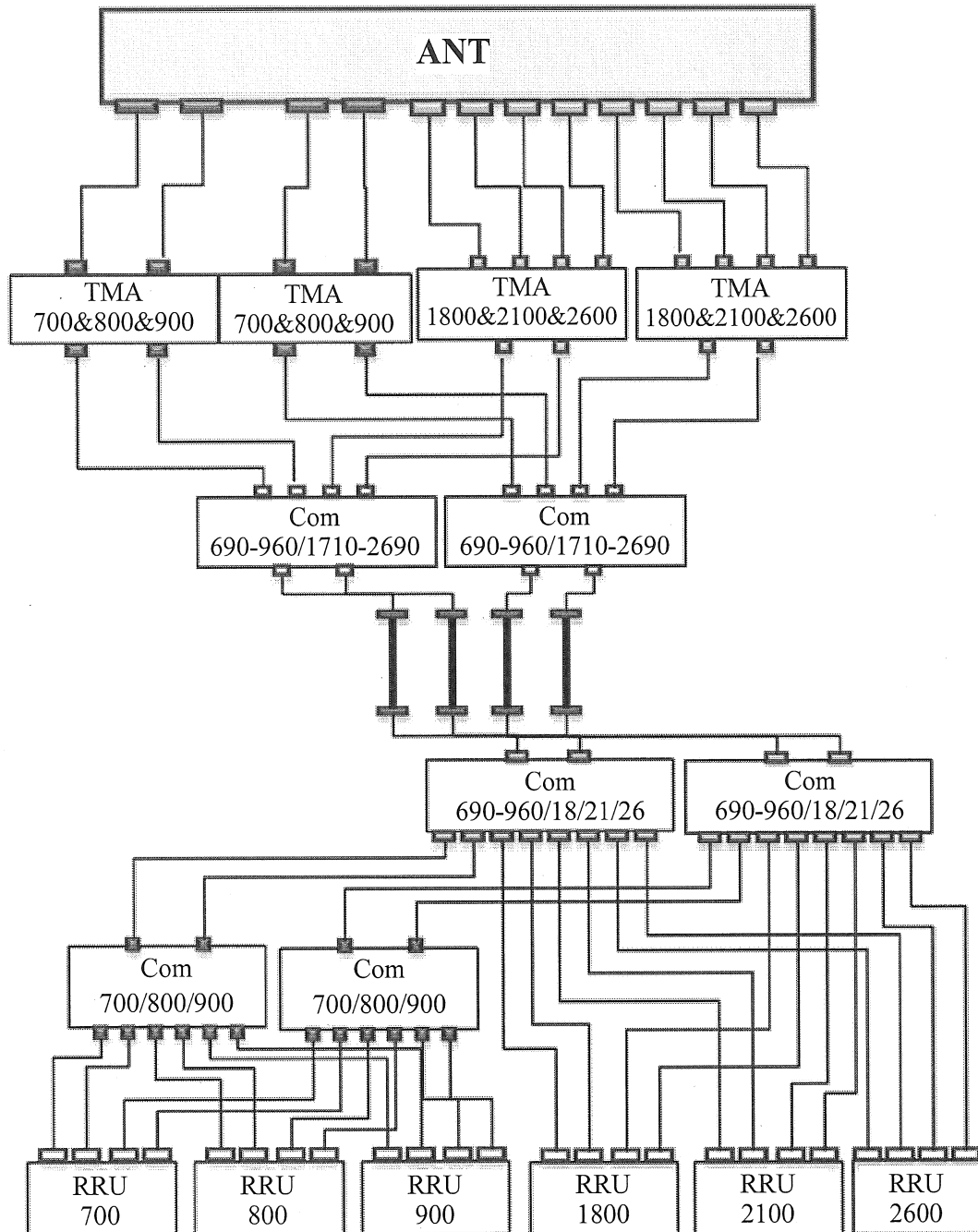


Fig.6

9/12

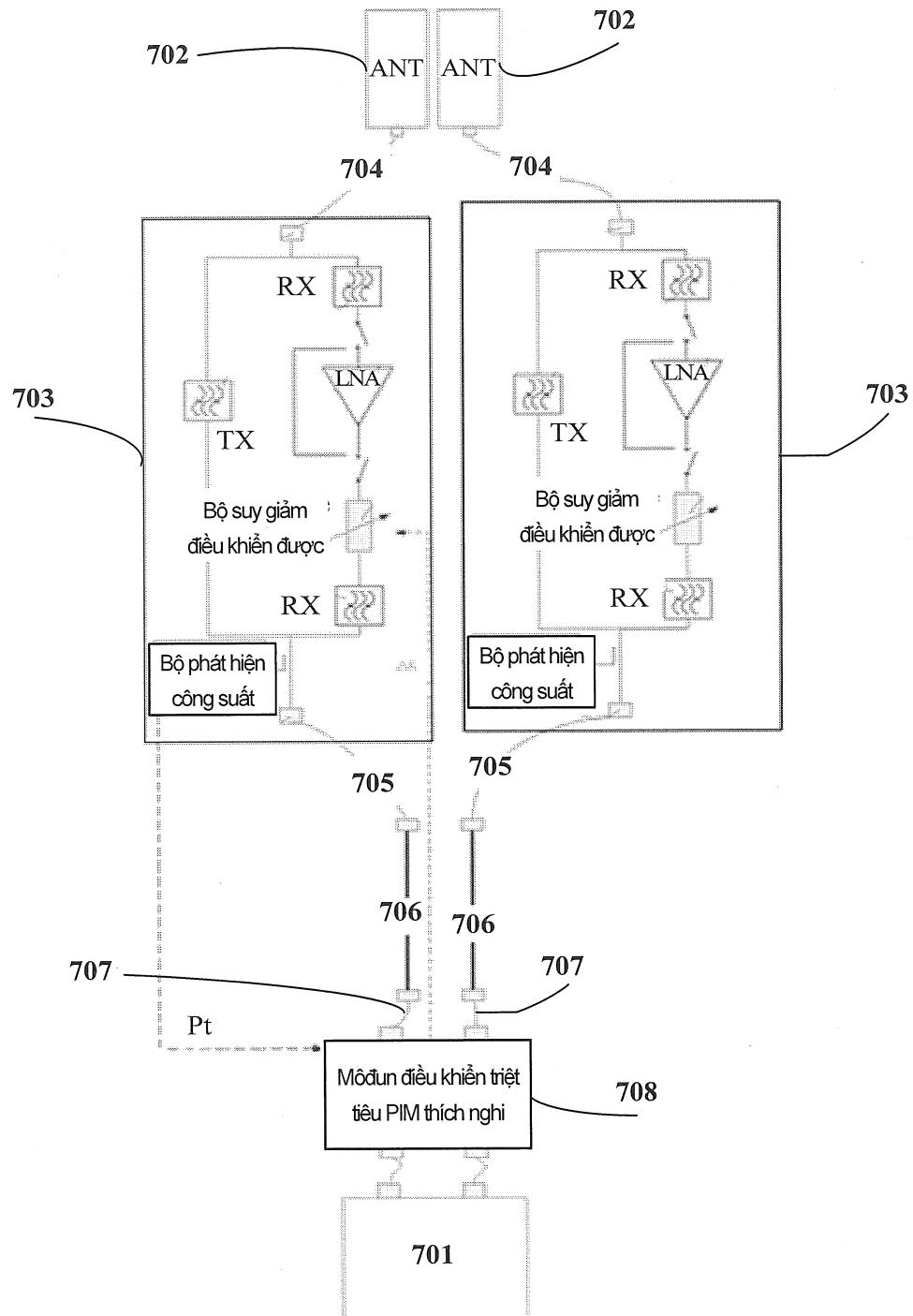


Fig.7

10/12

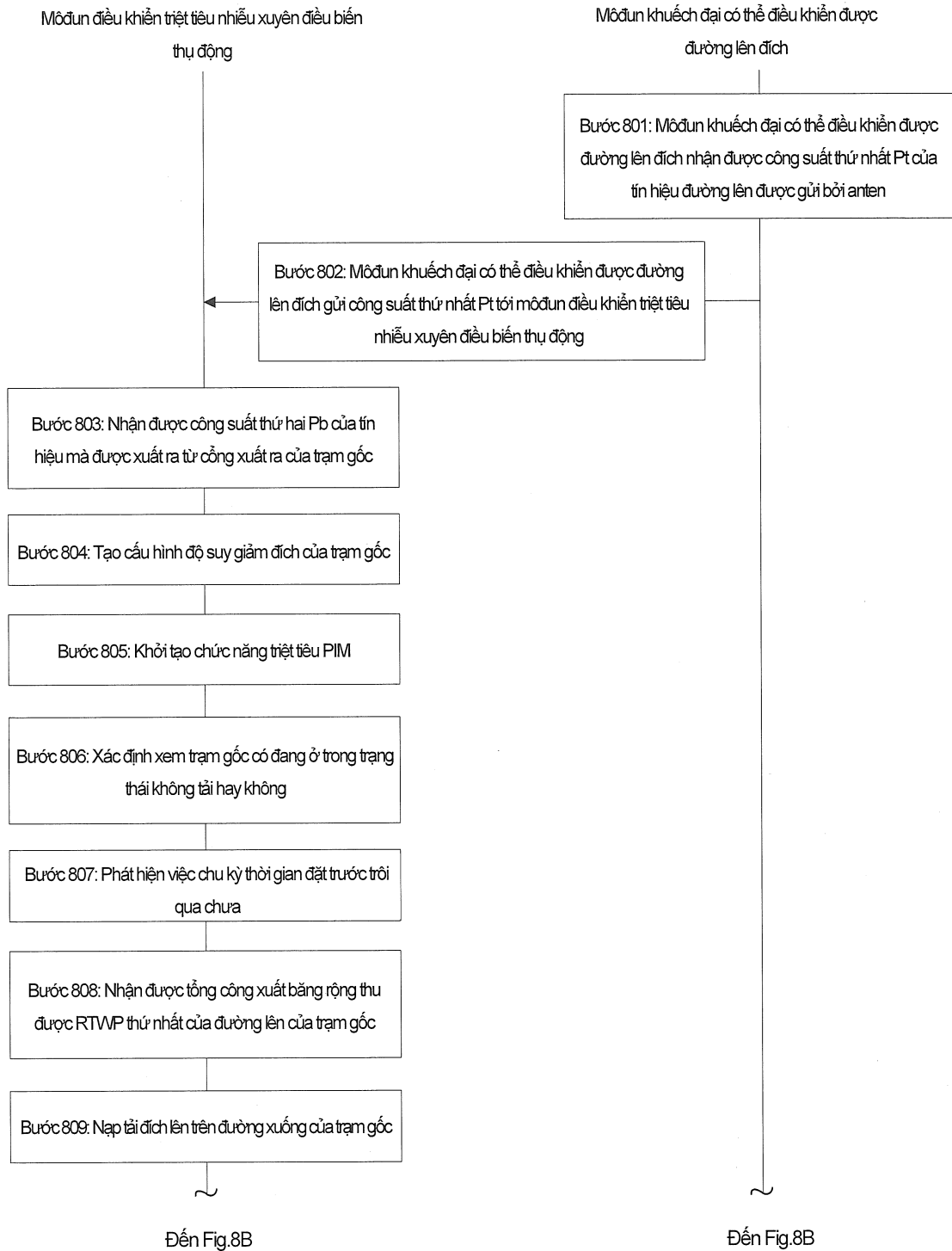


Fig.8A

11/12

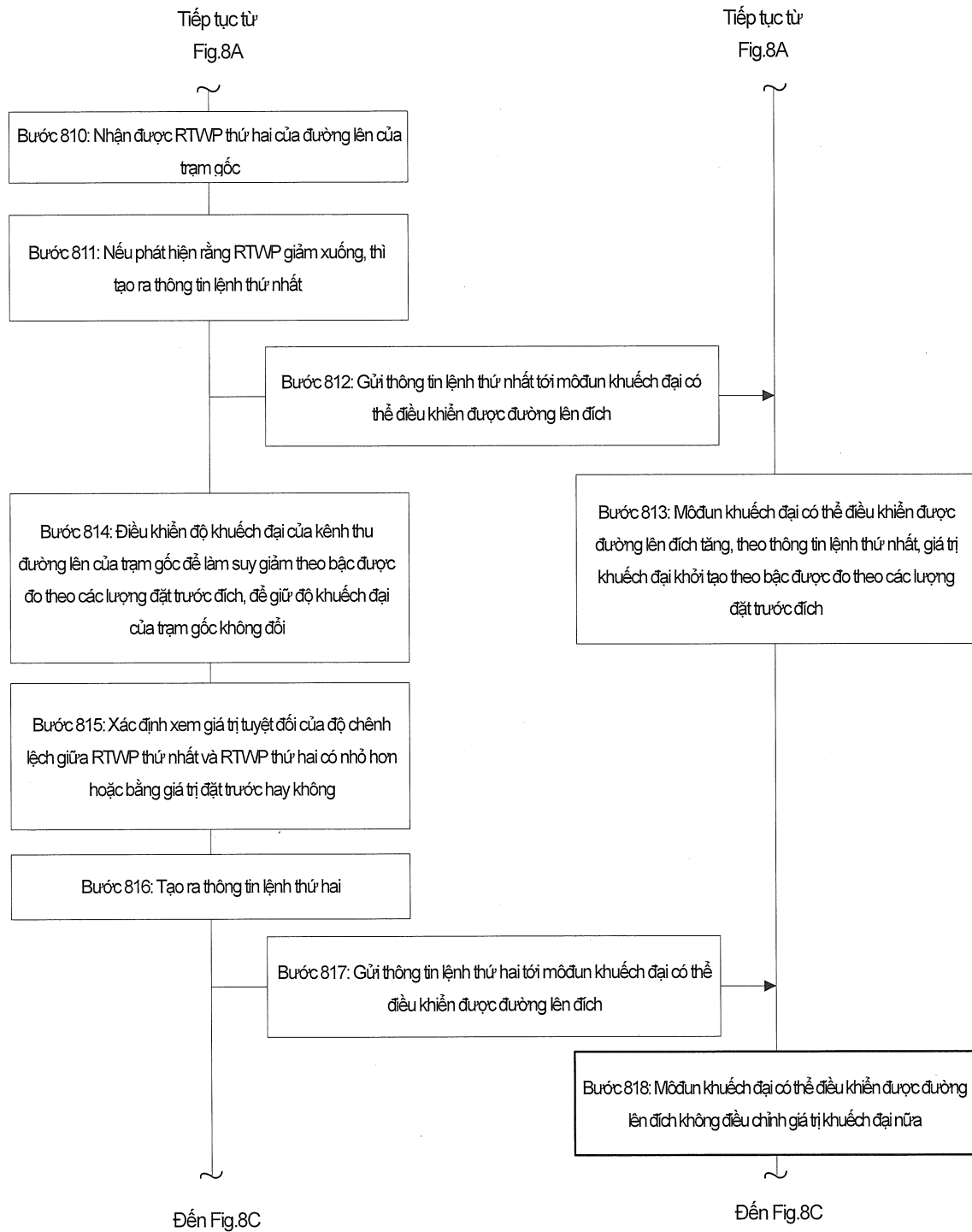


Fig. 8B

12/12

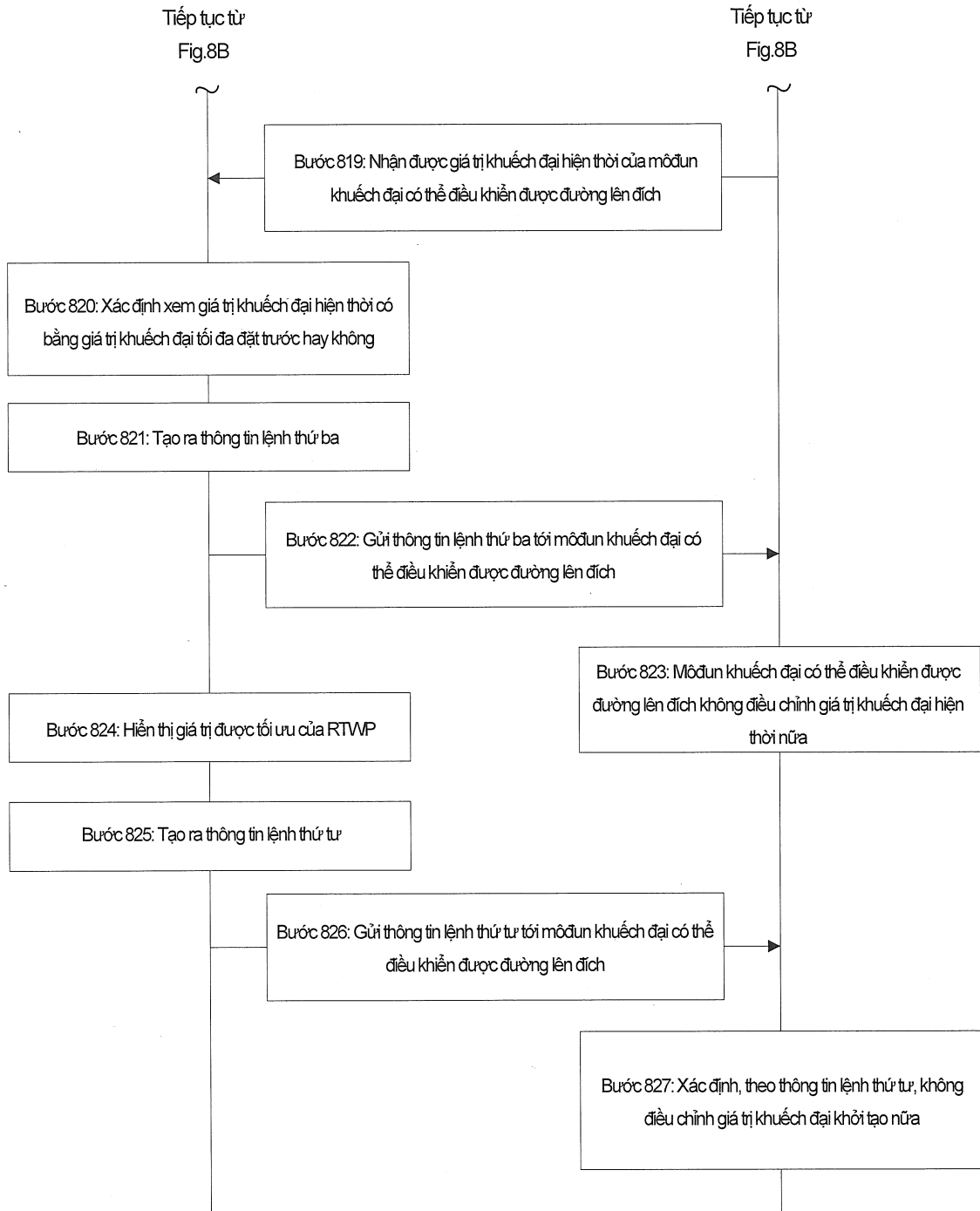


Fig. 8C