



(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)



1-0049585

(51)^{2020.01} H04B 1/00

(13) B

(21) 1-2021-06679

(22) 11/03/2020

(86) PCT/CN2020/078865 11/03/2020

(87) WO2020/192427 01/10/2020

(30) 201910222451.2 22/03/2019 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 27/12/2021 405A

(73) Vivo Mobile Communication Co., Ltd. (CN)

#283, BBK Road, Wusha, Chang'an Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) HSIEH, Cheng-Nan (CN); SHENG, Xuefeng (CN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) MẠCH ĐẦU TRƯỚC TẦN SỐ VÔ TUYẾN VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI DI ĐỘNG

(21) 1-2021-06679

(57) Sáng chế đề cập đến mạch đầu trước tần số vô tuyến và thiết bị đầu cuối di động. Mạch bao gồm: mạch truyền tín hiệu thứ nhất và mạch truyền tín hiệu thứ hai; cầu dao hai ngã thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai; và công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất. Mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ nhất và truyền tín hiệu qua ăng ten thứ nhất hoặc ăng ten thứ hai, hoặc được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ ba hoặc ăng-ten thứ tư. Mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ nhất và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ nhất hoặc ăng-ten thứ hai, hoặc được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ ba hoặc ăng-ten thứ tư.

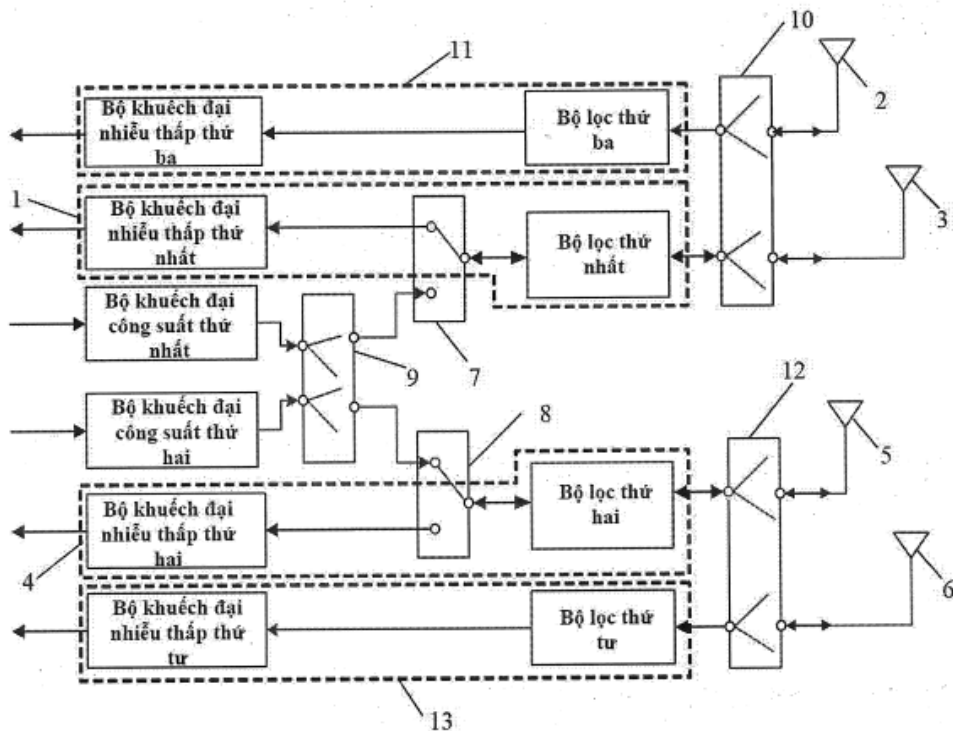


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ ứng dụng thiết bị đầu cuối, và cụ thể hơn là đề cập đến mạch đầu trước tần số vô tuyến (Radio Frequency Front-end, RF Front-end) và thiết bị đầu cuối di động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ truyền thông Internet và sự phổ biến ngày càng tăng của các thiết bị đầu cuối di động thông minh, người dùng có nhu cầu ngày càng tăng về lưu lượng dữ liệu. Từ tốc độ truyền 100 Mbit/s đến 1 Gbit/s trong 4G đến tốc độ truyền cao nhất lên đến 20 Gbit/s trong hệ thống vô tuyến mới 5G (NR), việc tăng tốc độ yêu cầu 5G phải hỗ trợ công nghệ chính là nhiều đầu vào nhiều đầu ra 4x4 (Multiple Input Multiple Output, MIMO).

Fig.1 là hình minh họa mạch đầu trước tần số vô tuyến (Radio Frequency Front-end, RF Front-end) của thiết bị đầu cuối di động 5G. Cấu trúc mạch này được sử dụng để thực hiện sơ đồ một truyền bốn nhận 1T4R và hai truyền bốn nhận 2T4R. Cách bố trí hệ thống dây của thiết bị đầu cuối di động 5G ảnh hưởng trực tiếp đến việc mất đường truyền. Theo Fig.1, trong cấu trúc mạch đầu trước tần số vô tuyến của thiết bị đầu cuối di động 5G trong cùng lĩnh vực kỹ thuật, hệ thống dây dài dẫn đến suy hao đường truyền cao. Ngoài ra, trong cấu trúc mạch đầu trước tần số vô tuyến của thiết bị đầu cuối di động 5G trong cùng lĩnh vực kỹ thuật, một công tắc chuyển mạch ba cực ba vị trí thường được sử dụng. Tần số truyền tín hiệu cao hơn dẫn đến băng thông lớn hơn và suy hao thành phần lớn hơn, làm cho công suất đầu ra khó đáp ứng yêu cầu. Vì vậy, yêu cầu cấp thiết đặt ra là làm thế nào để giảm suy hao đường truyền, suy hao thành phần và độ phức tạp trong thiết kế mạch.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất mạch đầu trước tần số vô tuyến và thiết bị đầu cuối di động, để khắc phục vấn đề về thiết kế mạch phức tạp trong cấu trúc của mạch đầu trước tần số vô tuyến (Radio Frequency Front-end, RF Front-end) của thiết bị đầu cuối di động 5G.

Đề giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, sáng chế được thực hiện như sau.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất mạch đầu trước tần số vô tuyến, bao gồm:

mạch thu tín hiệu thứ nhất nhận tín hiệu qua một trong hai ăng-ten: ăng-ten thứ nhất và ăng-ten thứ hai, trong đó hai ăng-ten thứ nhất và ăng-ten thứ hai được kết nối với nhau;

mạch thu tín hiệu thứ hai nhận tín hiệu thông qua một trong hai ăng-ten: ăng-ten thứ ba và ăng-ten thứ tư, trong đó hai ăng-ten thứ ba và ăng-ten thứ tư được kết nối với nhau;

mạch truyền tín hiệu thứ nhất và mạch truyền tín hiệu thứ hai;

cầu dao hai ngã thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai; và

công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất, bao gồm: thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất được kết nối với cầu dao hai ngã thứ nhất, thiết bị đầu cuối cố định thứ hai được kết nối với cầu dao hai ngã thứ hai, thiết bị đầu cuối di động thứ nhất và thiết bị đầu cuối di động thứ hai, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất với thiết bị đầu cuối di động thứ nhất hoặc thiết bị đầu cuối di động thứ hai và còn được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối cố định thứ hai với thiết bị đầu cuối di động thứ nhất hoặc thiết bị đầu cuối di động thứ hai, trong đó

mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ nhất, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ nhất hoặc ăng-ten thứ hai; hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ ba hoặc ăng-ten thứ tư; và

mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ nhất, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ nhất hoặc ăng-ten thứ hai; hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ ba hoặc ăng-ten thứ tư.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối di động, bao gồm:

bộ điều khiển; và

mạch đầu trước tần số vô tuyến theo phương án thực hiện trên đây, trong đó

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển mở và đóng công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất, mở và đóng cầu dao hai ngã thứ nhất, và/hoặc đóng mở cầu dao hai ngã thứ hai.

Trong các giải pháp nêu trên của phương án thực hiện của sáng chế, bốn mạch thu, cụ thể là mạch thu tín hiệu thứ nhất, mạch thu tín hiệu thứ hai, mạch thu tín hiệu thứ ba và mạch thu tín hiệu thứ tư, có thể nhận được tín hiệu đồng thời; và mạch truyền tín hiệu thứ nhất và/hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai có thể được đóng linh hoạt thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ nhất hoặc qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai. Thiết kế mạch này đơn giản và có thể rút ngắn quãng đường truyền dẫn của tần số vô tuyến trong khi thực hiện truyền và/hoặc nhận tín hiệu, do đó giảm suy hao đường truyền.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc minh họa mạch đầu trước tần số vô tuyến theo kỹ thuật hiện nay;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc minh họa mạch tần số vô tuyến đầu theo phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện của sáng chế có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo phương án thực hiện của sáng chế. Rõ ràng, các phương án thực hiện được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện sáng chế khác được thực hiện bởi người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật dựa vào các phương án thực hiện của sáng chế mà không có cải tiến vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ minh họa mạch tần số vô tuyến đầu theo phương án thực hiện của sáng chế. Mạch đầu trước tần số vô tuyến bao gồm: mạch thu tín hiệu thứ nhất 1 nhận tín hiệu qua một trong các ăng-ten thứ nhất 2 và ăng-ten thứ hai 3 được nối với nhau; mạch thu tín hiệu thứ hai 4 nhận tín hiệu qua một trong các ăng-ten thứ ba 5 và ăng-ten thứ tư 6 được kết nối với nhau; mạch truyền tín hiệu thứ nhất và mạch truyền tín hiệu thứ hai; cầu dao hai ngả thứ nhất 7 và cầu dao hai ngả thứ hai 8; và công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9, bao gồm thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất được kết nối với cầu dao hai ngả thứ nhất 7, thiết bị đầu cuối cố định thứ hai được kết nối với cầu dao hai ngả thứ hai 8, thiết bị đầu cuối di động thứ nhất và thiết bị đầu cuối di động thứ hai, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất với thiết bị đầu cuối di động thứ nhất hoặc thiết bị đầu cuối di động thứ hai và còn được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối cố định thứ hai với thiết bị đầu cuối di động thứ nhất hoặc thiết bị đầu cuối di động thứ hai.

Mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 và cầu dao hai ngả thứ nhất 7, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ nhất 2 hoặc ăng-ten thứ hai 3; hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 và cầu dao hai ngả thứ hai 8, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ ba 5 hoặc ăng-ten thứ tư 6.

Mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 và cầu dao hai ngả thứ nhất 7, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ nhất 2 hoặc ăng-ten thứ hai 3; hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 và cầu dao hai ngả thứ hai 8, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ ba 5 hoặc ăng-ten thứ tư 6.

Ở đây, cả mạch truyền tín hiệu thứ nhất và mạch truyền tín hiệu thứ hai đều có thể được đóng linh hoạt thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 và cầu dao hai ngả thứ nhất 7 hoặc qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 và cầu dao hai ngả thứ hai 8, và có thể truyền tín hiệu qua bất kỳ ăng-ten nào của mạch đầu trước tần số vô tuyến. Thiết kế mạch rất đơn giản và việc đề xuất công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất giúp rút ngắn độ dài kết nối giữa mạch và ăng-ten, do đó giảm suy hao đường truyền.

Theo tùy chọn, theo Fig.2, mạch đầu trước tần số vô tuyến theo phương án thực hiện của sáng chế còn bao gồm công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 được nối với mạch thu tín hiệu thứ nhất 1 hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai, bao gồm: thiết bị đầu cuối di động thứ ba, thiết bị đầu cuối cố định thứ ba được kết nối với ăng-ten thứ nhất 2 và thiết bị đầu cuối cố định thứ tư được kết nối với ăng-ten thứ hai 3, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối di động thứ nhất với thiết bị đầu cuối cố định thứ ba hoặc thiết bị đầu cuối cố định thứ tư.

Ở đây, công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 có thể thực hiện kết nối giữa mạch tần số vô tuyến phía sau và ăng-ten thứ nhất 2 hoặc ăng-ten thứ hai 3: mạch thu tín hiệu thứ nhất 1 hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai. Vì công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 có tổn hao linh kiện thấp và cách ly tốt, không chỉ hiệu suất truyền của mạch đầu trước tần số vô tuyến được cải thiện mà còn cải thiện hiệu suất thu của mạch đầu trước tần số vô tuyến.

Ngoài ra, mạch đầu trước tần số vô tuyến theo phương án thực hiện của sáng chế còn bao gồm: mạch thu tín hiệu thứ ba 11, được kết nối với thiết bị đầu cuối di động thứ tư của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 và nhận tín hiệu qua một trong các ăng-ten thứ nhất 2 và ăng-ten thứ hai 3, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 còn được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối di động thứ tư với thiết bị đầu cuối cố định thứ ba hoặc thiết bị đầu cuối cố định thứ tư.

Ở đây, công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 có thể triển khai thêm kết nối giữa mạch thu tín hiệu thứ ba 11 và ăng-ten thứ nhất 2 hoặc ăng-ten thứ hai 3. Vì công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 có mức thấp suy hao linh kiện và cách ly tốt, hiệu suất truyền dẫn của mạch thu tín hiệu thứ ba 11 có thể được cải thiện.

Cần lưu ý rằng công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 bao gồm hai thiết bị đầu cuối di động (cụ thể là thiết bị đầu cuối di động thứ ba và thiết bị đầu cuối di động thứ tư) và hai thiết bị đầu cuối cố định (cụ thể là thiết bị đầu cuối cố định thứ ba và thiết bị đầu cuối cố định thứ tư). Mỗi thiết bị đầu cuối di động có thể được kết nối với một trong hai thiết bị đầu cuối cố định.

Ở đây, mạch thu tín hiệu thứ ba 11 bao gồm bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ ba và bộ lọc thứ ba, trong đó bộ lọc thứ ba được kết nối với cả đầu vào đầu vào của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ ba và thiết bị đầu cuối di động thứ tư của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10.

Cụ thể, khi thiết bị đầu cuối di động thứ năm của cầu dao hai ngã thứ nhất 7 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ năm của cầu dao hai ngã thứ nhất 7, thì mạch thu tín hiệu thứ nhất 1 được đóng.

Khi thiết bị đầu cuối di động thứ năm được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ sáu của cầu dao hai ngã thứ nhất 7 và thiết bị đầu cuối di động thứ nhất của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9, mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng, và thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ sáu.

Khi thiết bị đầu cuối di động thứ năm được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ sáu của cầu dao hai ngã thứ nhất 7 và thiết bị đầu cuối di động thứ hai của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9, mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng.

Ở đây, theo tùy chọn, cầu dao hai ngã thứ nhất 7 là công tắc chuyển mạch hai cực một vị trí, bao gồm một thiết bị đầu cuối di động (cụ thể là thiết bị đầu cuối di động thứ năm) và hai thiết bị đầu cuối cố định (cụ thể là thiết bị đầu cuối cố định thứ năm và thiết bị đầu cuối cố định thứ sáu). Cầu dao hai ngã thứ nhất 7 thực hiện chuyển đổi giữa mạch nhận và mạch phát.

Dựa trên điều này, theo một phương án thực hiện tùy chọn của sáng chế, mạch thu tín hiệu thứ nhất 1 bao gồm bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ nhất và bộ lọc thứ nhất.

Cụ thể, một đầu nối đầu vào của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ năm của cầu dao hai ngã thứ nhất 7; và bộ lọc thứ nhất được kết nối với cả thiết bị đầu cuối di động thứ năm của cầu dao hai ngã thứ nhất 7 và thiết bị đầu cuối di động thứ ba của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10.

Theo tùy chọn, như được minh họa trên Fig.2, mạch đầu trước tần số vô tuyến theo phương án thực hiện của sáng chế còn bao gồm công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 được nối với mạch thu tín hiệu thứ hai 4 hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 bao gồm thiết bị đầu cuối di động thứ sáu, thiết bị đầu cuối cố định thứ bảy được kết nối với ăng-ten thứ ba 5 và thiết bị đầu cuối cố định thứ tám được kết nối với ăng-ten thứ tư 6, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối di động thứ sáu với thiết bị đầu cuối cố định thứ bảy hoặc thiết bị đầu cuối cố định thứ tám.

Ở đây, công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 có thể thực hiện kết nối giữa mạch tần số vô tuyến phía sau và ăng-ten thứ ba 5 hoặc ăng-ten thứ tư 6: mạch thu tín hiệu thứ hai 4 hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai. Bởi vì công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 có tổn hao linh kiện thấp và cách ly tốt, không chỉ hiệu suất truyền của mạch đầu trước tần số vô tuyến được cải thiện mà còn cải thiện hiệu suất thu của mạch đầu trước tần số vô tuyến.

Ngoài ra, mạch đầu trước tần số vô tuyến theo phương án thực hiện của sáng chế còn bao gồm mạch thu tín hiệu thứ tư 13, được kết nối với thiết bị đầu cuối di động thứ bảy của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 và nhận được một tín hiệu thông qua một trong các ăng-ten thứ ba 5 và ăng-ten thứ tư 6, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 còn được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối di động thứ bảy với thiết bị đầu cuối cố định thứ bảy hoặc thiết bị đầu cuối cố định thứ tám.

Ở đây, công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 có thể triển khai thêm kết nối giữa mạch thu tín hiệu thứ tư 13 và ăng-ten thứ ba 5 hoặc ăng-ten thứ tư 6. Bởi vì công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 có mức thấp suy hao linh kiện và cách ly tốt, hiệu suất truyền dẫn của mạch thu tín hiệu thứ tư 13 có thể được cải thiện.

Cần lưu ý rằng công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 bao gồm hai thiết bị đầu cuối di động (cụ thể là thiết bị đầu cuối di động thứ sáu và thiết bị đầu cuối di động thứ bảy) và hai thiết bị đầu cuối cố định (cụ thể là thiết bị đầu cuối cố định thứ bảy và thiết bị đầu cuối cố định thứ tám phần cuối). Mỗi thiết bị đầu cuối di động có thể được kết nối với một trong hai thiết bị đầu cuối cố định.

Ở đây, mạch thu tín hiệu thứ tư 13 bao gồm bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ tư và bộ lọc thứ tư, trong đó bộ lọc thứ tư được kết nối với cả đầu vào đầu vào của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ tư và thiết bị đầu cuối di động thứ bảy của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12.

Cụ thể, khi thiết bị đầu cuối di động thứ tám của cầu dao hai ngã thứ hai 8 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ chín của cầu dao hai ngã thứ hai 8, mạch thu tín hiệu thứ hai 4 sẽ đóng lại.

Khi thiết bị đầu cuối di động thứ tám được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ mười của cầu dao hai ngã thứ hai 8 và thiết bị đầu cuối di động thứ nhất của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ hai của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9, mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng, và thiết bị đầu cuối cố định thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ mười.

Khi thiết bị đầu cuối di động thứ tám được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ mười của cầu dao hai ngã thứ hai 8 và thiết bị đầu cuối di động thứ hai của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ hai của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9, mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng.

Ở đây, theo tùy chọn, cầu dao hai ngã thứ hai 8 là công tắc chuyển mạch hai cực một vị trí, bao gồm một thiết bị đầu cuối di động (cụ thể là thiết bị đầu cuối di động thứ tám) và hai thiết bị đầu cuối cố định (cụ thể là thiết bị đầu cuối cố định thứ chín và thiết bị đầu cuối cố định thứ mười). Cầu dao hai ngã thứ hai 8 thực hiện chuyển đổi giữa mạch nhận và mạch phát.

Dựa trên điều này, theo một phương án thực hiện tùy chọn của sáng chế, mạch thu tín hiệu thứ hai 4 bao gồm bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ hai và bộ lọc thứ hai.

Cụ thể, một đầu vào của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ chín của cầu dao hai ngã thứ hai 8; và bộ lọc thứ hai được kết nối với cả thiết bị đầu cuối di động thứ tám của cầu dao hai ngã thứ hai 8 và thiết bị đầu cuối di động thứ sáu của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12.

Theo tùy chọn, mạch truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ nhất, trong đó đầu ra của bộ khuếch đại công suất thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối di động thứ nhất của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9.

Cụ thể, theo phương án được minh họa trên Fig.2, khi thiết bị đầu cuối di động thứ nhất của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9, và thiết bị đầu cuối di động thứ năm của cầu dao hai ngã thứ nhất 7 được kết nối đến thiết bị đầu cuối cố định thứ sáu của cầu dao hai ngã thứ nhất 7, mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng và trong trường hợp này, mạch truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ nhất và bộ lọc thứ nhất.

Khi thiết bị đầu cuối di động thứ nhất của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ hai của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9, và thiết bị đầu cuối di động thứ tám của cầu dao hai ngã thứ hai 8 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ mười của cầu dao hai ngã thứ hai 8, mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng và trong trường hợp này, mạch truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ nhất và bộ lọc thứ hai.

Theo tùy chọn, mạch truyền tín hiệu thứ hai bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ hai, trong đó đầu nối đầu ra của bộ khuếch đại công suất thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối di động thứ hai của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9.

Cụ thể, theo phương án thực hiện sáng chế được minh họa trên Fig.2, khi thiết bị đầu cuối di động thứ hai của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9, và thiết bị đầu cuối di động thứ năm của cầu dao hai ngã thứ nhất 7 được kết nối đến thiết bị đầu cuối cố định thứ sáu của cầu dao hai ngã thứ nhất 7, mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng và trong trường hợp này, mạch truyền tín hiệu thứ hai bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ hai và bộ lọc thứ nhất.

Khi thiết bị đầu cuối di động thứ hai của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ hai của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9, và thiết bị đầu cuối di động thứ tám của cầu dao hai ngã thứ hai 8 được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ mười của cầu dao hai ngã thứ hai 8, mạch

truyền tín hiệu thứ hai được đóng, và trong trường hợp này, mạch truyền tín hiệu thứ hai bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ hai và bộ lọc thứ hai.

Ngoài ra, mạch đầu trước tần số vô tuyến theo phương án thực hiện của sáng chế còn bao gồm bộ thu phát tần số vô tuyến (không được thể hiện trong hình). Máy thu phát tần số vô tuyến được nối với tất cả mạch thu tín hiệu thứ nhất 1, mạch thu tín hiệu thứ hai 4, mạch phát tín hiệu thứ nhất và mạch phát tín hiệu thứ hai.

Ngoài ra, bộ thu phát tần số vô tuyến còn được kết nối với cả mạch thu tín hiệu thứ ba 11 và mạch thu tín hiệu thứ tư 13.

Cụ thể, bộ thu phát tần số vô tuyến có thể bao gồm: cổng nhận tín hiệu thứ nhất, cổng nhận tín hiệu thứ hai, cổng nhận tín hiệu thứ ba, cổng nhận tín hiệu thứ tư, cổng truyền tín hiệu thứ nhất và cổng truyền tín hiệu thứ hai.

Cổng nhận tín hiệu thứ nhất được kết nối với một đầu ra của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ nhất của mạch thu tín hiệu thứ nhất 1. Cổng nhận tín hiệu thứ hai được kết nối với một đầu ra của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ hai của mạch thu tín hiệu thứ hai 4. Cổng nhận tín hiệu thứ ba được nối với một đầu ra của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ ba của mạch thu tín hiệu thứ ba 11. Cổng nhận tín hiệu thứ tư được nối với một đầu ra của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ tư của mạch thu tín hiệu thứ tư 13.

Cổng truyền tín hiệu thứ nhất được kết nối với bộ khuếch đại công suất thứ nhất của mạch truyền tín hiệu thứ nhất. Cổng truyền tín hiệu thứ hai được kết nối với bộ khuếch đại công suất thứ hai trong mạch truyền tín hiệu thứ hai.

Mạch đầu trước tần số vô tuyến trên Fig.2 có thể triển khai chức năng 1T4R/2T4R của hệ thống 5G NR, để đảm bảo chức năng của 1 truyền và 4 nhận, hoặc 2 truyền và 4 nhận.

Phần sau mô tả ngắn gọn quá trình truyền tín hiệu của mạch đầu trước tần số vô tuyến theo sáng chế.

Đối với đường truyền:

1. Sau khi tín hiệu được truyền thứ nhất được bộ thu phát tần số vô tuyến truyền đi và được khuếch đại bởi bộ khuếch đại công suất thứ nhất, rồi đến công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9,

(1) tín hiệu có thể được truyền tới cầu dao hai ngã thứ nhất 7 và được lọc bởi bộ lọc thứ nhất, sau đó đến công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 để được phát đi từ ăng-ten thứ nhất 2 hoặc ăng-ten thứ hai 3; hoặc

(2) tín hiệu có thể được truyền đến cầu dao hai ngã thứ hai 8 và được lọc bởi bộ lọc thứ hai, sau đó đến công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 để được phát đi từ ăng-ten thứ ba 5 hoặc ăng-ten thứ tư 6.

2. Sau khi tín hiệu cần truyền thứ hai được bộ thu phát tần số vô tuyến truyền đi và được khuếch đại bởi bộ khuếch đại công suất thứ hai, rồi đến công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất 9,

(1) tín hiệu có thể được truyền tới cầu dao hai ngã thứ nhất 7 và được lọc bởi bộ lọc thứ nhất, sau đó đến công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 để được phát đi từ ăng-ten thứ nhất 2 hoặc ăng-ten thứ hai 3; hoặc

(2) tín hiệu có thể được truyền đến cầu dao hai ngã thứ hai 8 và được lọc bởi bộ lọc thứ hai, sau đó đến công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 để được phát đi từ ăng-ten thứ ba 5 hoặc ăng-ten thứ tư 6.

Đối với đường dẫn tiếp nhận:

bởi vì hệ thống 5G NR cần hỗ trợ thu 4 tín hiệu đồng thời, tín hiệu được nhận thứ nhất có thể được nhận qua ăng-ten thứ nhất 2, sau đó đến công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 và sau đó được lọc bởi bộ lọc thứ nhất, được chuyển qua cầu dao hai ngã thứ nhất 7 đến bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ nhất để khuếch đại, và được truyền tới bộ thu phát tần số vô tuyến để xử lý tiếp.

Tương tự, tín hiệu được nhận thứ ba sẽ nhận có thể được nhận qua ăng-ten thứ ba 5, sau đó đến công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12, và sau đó được lọc bởi bộ lọc thứ hai, chuyển qua cầu dao hai ngã thứ hai 8 đến bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ hai để khuếch đại, và được truyền tới bộ thu phát tần số vô tuyến để xử lý tiếp.

Tín hiệu được nhận thứ hai có thể được nhận qua ăng-ten thứ hai 3, sau đó được chuyển qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai 10 đến bộ lọc thứ ba để lọc, và sau đó được khuếch đại bởi bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ ba và truyền đến bộ thu phát tần số vô tuyến để xử lý tiếp.

Tương tự, tín hiệu được nhận thứ tư có thể được nhận qua ăng-ten thứ tư 6, sau đó được chuyển qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba 12 đến bộ lọc thứ tư để lọc và sau đó được khuếch đại bởi bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ tư và được truyền đến bộ thu phát tần số vô tuyến để xử lý tiếp.

Trong mạch đầu trước tần số vô tuyến theo phương án thực hiện của sáng chế, bốn mạch thu: mạch thu tín hiệu thứ nhất, mạch thu tín hiệu thứ hai, mạch thu tín hiệu thứ ba và mạch thu tín hiệu thứ tư, có thể nhận một tín hiệu cùng một lúc; và mạch truyền tín hiệu thứ nhất và/hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai có thể được đóng linh hoạt thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ nhất hoặc qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai. Thiết kế mạch này đơn giản và có thể rút ngắn quãng đường truyền dẫn của tín hiệu vô tuyến trong khi thực hiện truyền và/hoặc nhận tín hiệu, do đó giảm suy hao đường truyền.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng để rút ngắn thời gian thiết kế mạch của các nhà sản xuất và giảm chi phí, mạch đầu trước tần số vô tuyến theo sáng chế này có thể còn được tích hợp vào một chip mạch tích hợp.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối di động, bao gồm: bộ điều khiển; và mạch đầu trước tần số vô tuyến theo các phương án thực hiện sáng chế nêu trên. Bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển việc mở và đóng của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất, đóng mở của cầu dao hai ngã thứ nhất và/hoặc đóng mở của cầu dao hai ngã thứ hai.

Ngoài ra, bộ điều khiển còn được cấu hình để điều khiển mở và đóng công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai và/hoặc mở và đóng công tắc ném ném kép ba cực thứ ba.

Phần trên mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện của sáng chế có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo phương án thực hiện của sáng chế.

Tuy nhiên, sáng chế này không giới hạn ở các phương án thực hiện cụ thể nêu trên. Những phương án thực hiện cụ thể nêu trên chỉ mang tính chất minh họa thay vì hạn chế. Theo hướng dẫn từ sáng chế này, người có kỹ năng bình thường trong lĩnh vực này có thể phát triển nhiều cách thức khác mà vẫn tuân theo nguyên tắc của sáng chế này và phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ và tất cả các cách thức đó đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Mạch đầu trước tần số vô tuyến, bao gồm:

mạch thu tín hiệu thứ nhất nhận tín hiệu qua một trong các ăng-ten thứ nhất và ăng-ten thứ hai được kết nối với nhau;

mạch thu tín hiệu thứ hai nhận tín hiệu thông qua một trong các ăng-ten thứ ba và ăng-ten thứ tư được kết nối với nhau;

mạch truyền tín hiệu thứ nhất và mạch truyền tín hiệu thứ hai;

cầu dao hai ngã thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai; và

công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất bao gồm thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất được kết nối với cầu dao hai ngã thứ nhất, thiết bị đầu cuối cố định thứ hai được kết nối với cầu dao hai ngã thứ hai, thiết bị đầu cuối di động thứ nhất và thiết bị đầu cuối di động thứ hai, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực thứ nhất được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất với thiết bị đầu cuối di động thứ nhất hoặc thiết bị đầu cuối di động thứ hai và còn được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối cố định thứ hai với thiết bị đầu cuối di động thứ nhất hoặc thiết bị đầu cuối di động thứ hai, trong đó

mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ nhất, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ nhất hoặc ăng-ten thứ hai; hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ ba hoặc ăng-ten thứ tư; và

mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ nhất, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ nhất hoặc ăng-ten thứ hai; hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng thông qua công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất và cầu dao hai ngã thứ hai, và truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ ba hoặc ăng-ten thứ tư,

công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai được kết nối với mạch thu tín hiệu thứ nhất hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai bao gồm thiết bị đầu cuối di động thứ ba,

thiết bị đầu cuối cố định thứ ba được kết nối tới ăng-ten thứ nhất và thiết bị đầu cuối cố định thứ tư được kết nối với ăng-ten thứ hai, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối di động thứ ba với thiết bị đầu cuối cố định thứ ba hoặc thiết bị đầu cuối cố định thứ tư,

công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai cho phép kết nối mạch thu tín hiệu thứ nhất hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai với ăng-ten thứ nhất hoặc ăng-ten thứ hai bằng cách kết nối thiết bị đầu cuối di động thứ ba với thiết bị đầu cuối cố định thứ ba hoặc thiết bị đầu cuối cố định thứ tư.

2. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 1, còn bao gồm mạch thu tín hiệu thứ ba, được kết nối với thiết bị đầu cuối di động thứ tư của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai và nhận tín hiệu qua một trong các ăng-ten thứ nhất và ăng-ten thứ hai, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ hai còn được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối di động thứ tư với thiết bị đầu cuối cố định thứ ba hoặc thiết bị đầu cuối cố định thứ tư.

3. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 1, trong đó

khi thiết bị đầu cuối di động thứ năm của cầu dao hai ngã thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ năm của cầu dao hai ngã thứ nhất, thì mạch thu tín hiệu thứ nhất được đóng;

khi thiết bị đầu cuối di động thứ năm được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ sáu của cầu dao hai ngã thứ nhất và thiết bị đầu cuối di động thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất, mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng và thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ sáu; và

khi thiết bị đầu cuối di động thứ năm được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ sáu của cầu dao hai ngã thứ nhất và thiết bị đầu cuối di động thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ nhất, thì mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng.

4. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 1, còn bao gồm: công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba được kết nối với mạch thu tín hiệu thứ hai hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai, bao gồm: thiết bị đầu cuối di động thứ sáu, thiết bị đầu cuối cố định thứ bảy được kết nối với ăng-ten thứ ba và thiết bị đầu cuối cố

định thứ tám được kết nối với ăng-ten thứ tư, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối di động thứ sáu với thiết bị đầu cuối cố định thứ bảy hoặc thiết bị đầu cuối cố định thứ tám,

công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba cho phép kết nối mạch thu tín hiệu thứ hai hoặc mạch truyền tín hiệu thứ nhất hoặc mạch truyền tín hiệu thứ hai với ăng-ten thứ ba hoặc ăng-ten thứ tư bằng cách kết nối thiết bị đầu cuối di động thứ sáu với thiết bị đầu cuối cố định thứ bảy hoặc thiết bị đầu cuối cố định thứ tám.

5. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 4, còn bao gồm mạch thu tín hiệu thứ tư, được kết nối với thiết bị đầu cuối di động thứ bảy của công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba, nhận tín hiệu qua một trong các ăng-ten thứ ba và ăng-ten thứ tư, trong đó công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ ba còn được cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối di động thứ bảy với thiết bị đầu cuối cố định thứ bảy hoặc thiết bị đầu cuối cố định thứ tám.

6. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 4, trong đó

khi thiết bị đầu cuối di động thứ tám của cầu dao hai ngã thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ chín của cầu dao hai ngã thứ hai, thì mạch thu tín hiệu thứ hai được đóng;

khi thiết bị đầu cuối di động thứ tám được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ mười của cầu dao hai ngã thứ hai và thiết bị đầu cuối di động thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ hai, mạch truyền tín hiệu thứ nhất được đóng và thiết bị đầu cuối cố định thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ mười; và

khi thiết bị đầu cuối di động thứ tám được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ mười của cầu dao hai ngã thứ hai và thiết bị đầu cuối di động thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ hai, thì mạch truyền tín hiệu thứ hai được đóng.

7. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 3, trong đó mạch thu tín hiệu thứ nhất bao gồm bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ nhất và bộ lọc thứ nhất, trong đó

đầu nối đầu vào của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ năm; và

bộ lọc thứ nhất được kết nối với cả thiết bị đầu cuối di động thứ năm và thiết bị đầu cuối di động thứ ba.

8. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 6, trong đó mạch thu tín hiệu thứ hai bao gồm bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ hai và bộ lọc thứ hai, trong đó

đầu nối đầu vào của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối cố định thứ chín; và

bộ lọc thứ hai được kết nối với cả thiết bị đầu cuối di động thứ tám và thiết bị đầu cuối di động thứ sáu.

9. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 1, trong đó mạch truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ nhất, và đầu nối đầu ra của bộ khuếch đại công suất thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối di động thứ nhất.

10. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 1, trong đó mạch truyền tín hiệu thứ hai bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ hai, và đầu nối đầu ra của bộ khuếch đại công suất thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối di động thứ hai.

11. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 2, trong đó mạch thu tín hiệu thứ ba bao gồm bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ ba và bộ lọc thứ ba, trong đó

bộ lọc thứ ba được kết nối với cả đầu nối đầu vào của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ ba và thiết bị đầu cuối di động thứ tư.

12. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 5, trong đó mạch thu tín hiệu thứ tư bao gồm bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ tư và bộ lọc thứ tư, trong đó

bộ lọc thứ tư được kết nối với cả đầu nối đầu vào của bộ khuếch đại độ nhiễu thấp thứ tư và thiết bị đầu cuối di động thứ bảy.

13. Mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm 1, còn bao gồm:

máy thu phát tần số vô tuyến, trong đó máy thu phát tần số vô tuyến được kết nối với tất cả mạch thu tín hiệu thứ nhất, mạch thu tín hiệu thứ hai, mạch truyền tín hiệu thứ nhất và mạch truyền tín hiệu thứ hai.

14. Thiết bị đầu cuối di động, bao gồm:

bộ điều khiển; và

mạch đầu trước tần số vô tuyến theo điểm bất kỳ 1-13, trong đó

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển mở và đóng công tắc chuyển mạch hai cực hai vị trí thứ nhất, mở và đóng cầu dao hai ngã thứ nhất, và/hoặc đóng mở cầu dao hai ngã thứ hai.

1/2

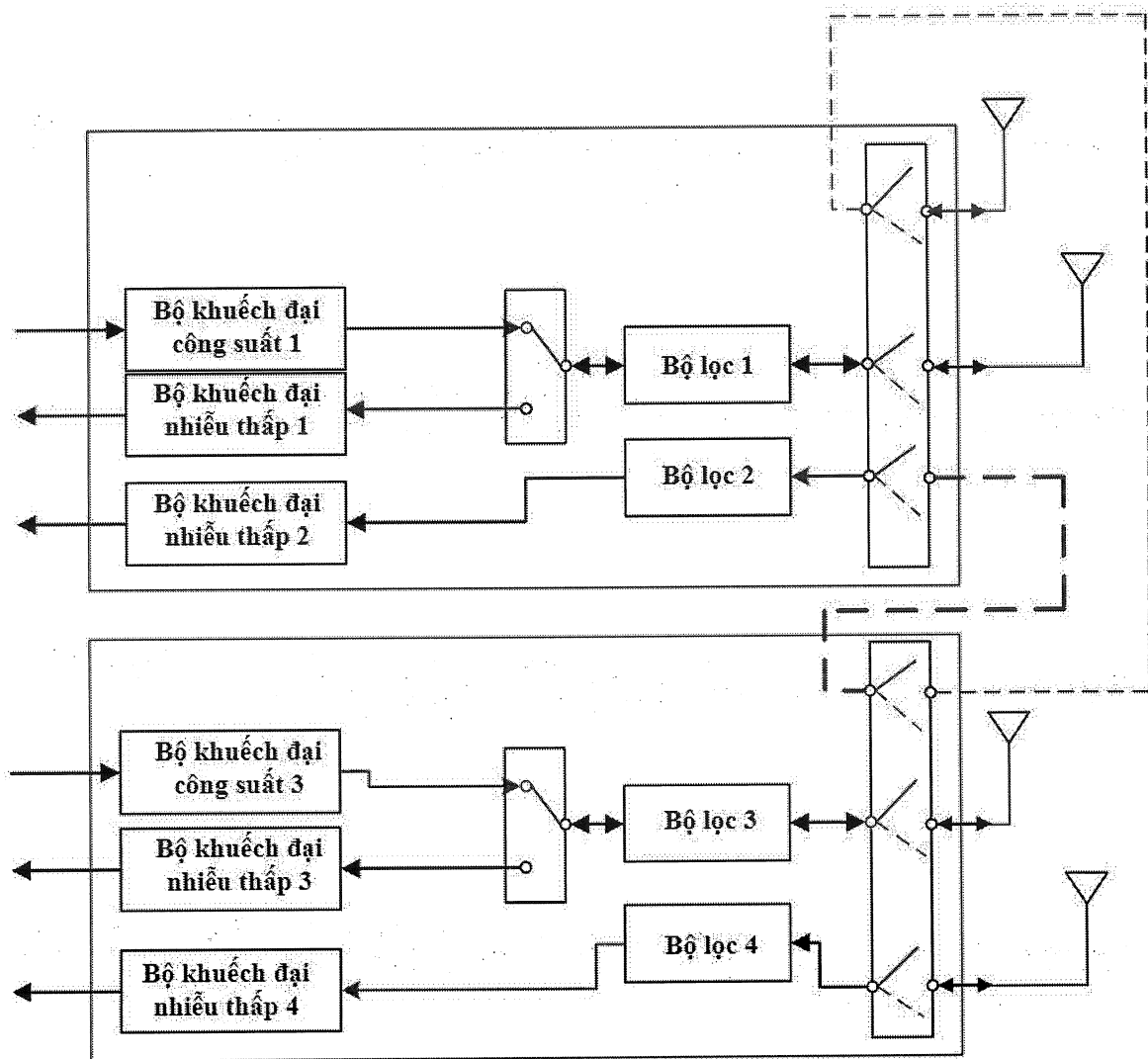


Fig.1

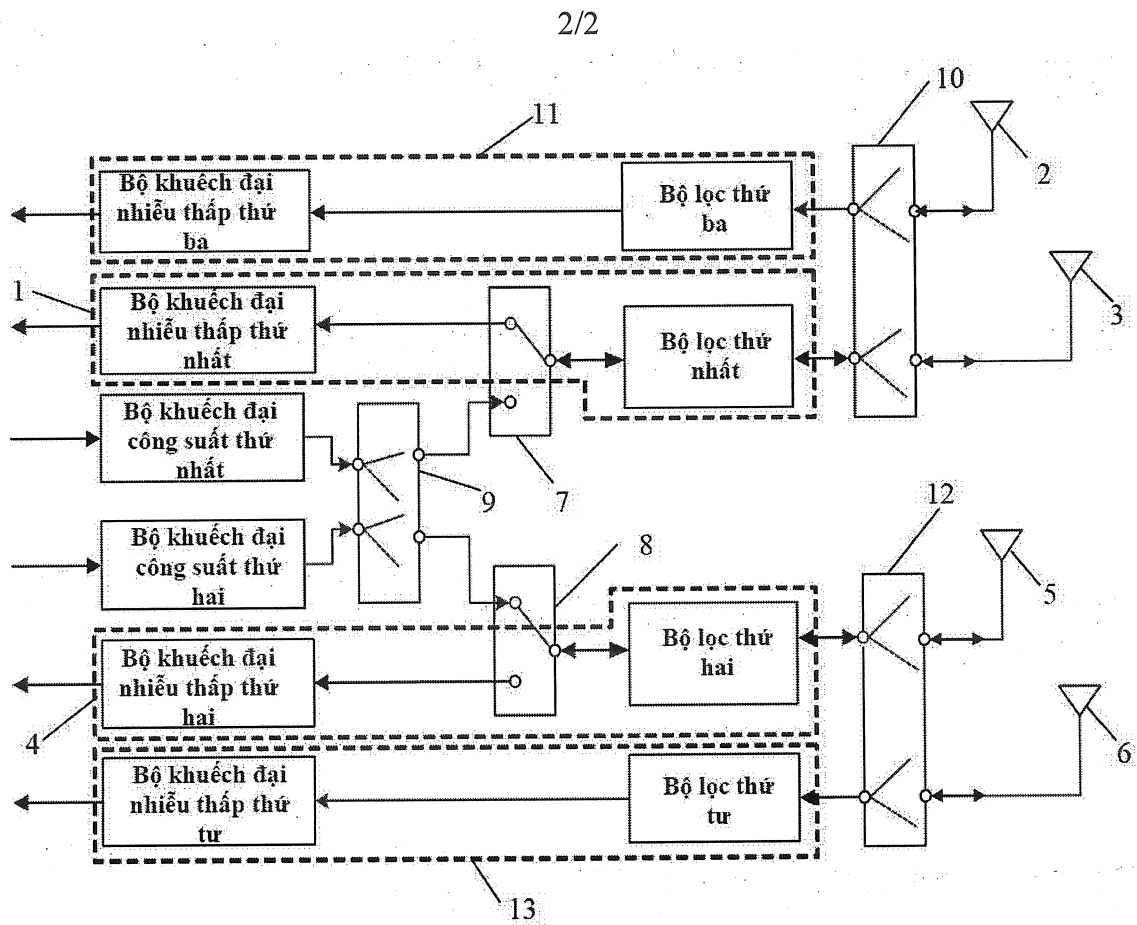


Fig.2