



(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)



1-0049372

(51)^{2021.01} H04B 1/00; H04B 7/06; H04B 1/40;
H01Q 21/28

(13) B

(21) 1-2022-06737

(22) 25/04/2021

(86) PCT/CN2021/089547 25/04/2021

(87) WO2021/218839 04/11/2021

(30) 202010362992.8 30/04/2020 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/01/2023 418A

(73) VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD. (CN)

No.1, Vivo Road, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523863, China

(72) WEI, Renjie (CN).

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

(54) BỘ MẠCH TẦN SỐ VÔ TUYẾN VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(21) 1-2022-06737

(57) Sáng chế đề xuất bộ mạch tần số vô tuyến và thiết bị điện tử. Bộ mạch tần số vô tuyến bao gồm bộ thu phát tần số vô tuyến có cổng truyền thứ nhất, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất được kết nối với mảng ăng-ten thứ nhất, mô-đun tần số vô tuyến thứ hai được kết nối với mảng ăng-ten thứ hai và bộ chuyển mạch thứ nhất. Một đầu nối đầu vào thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ nhất được kết nối với cổng truyền thứ nhất và hai đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ nhất được kết nối tương ứng với hai mô-đun tần số vô tuyến. Trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất ở trạng thái thứ nhất, cổng truyền thứ nhất được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất; hoặc trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất ở trạng thái thứ hai, cổng truyền thứ nhất được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai.

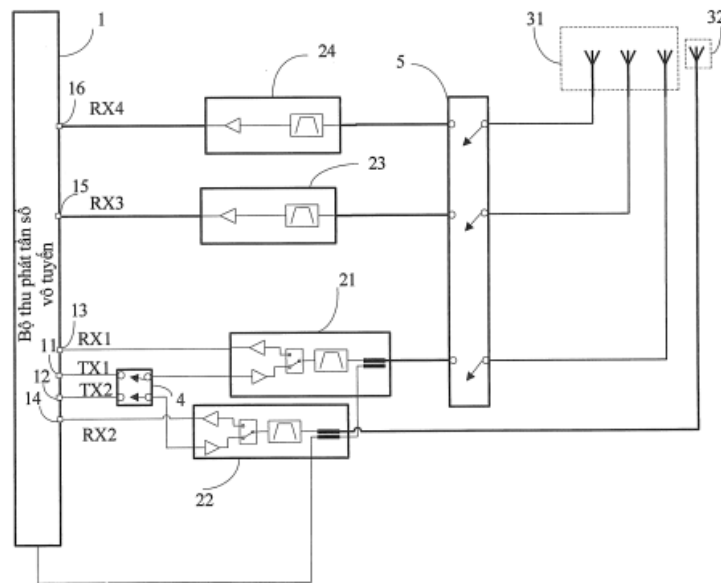


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền tin, và cụ thể là đề cập đến bộ mạch tần số vô tuyến và thiết bị điện tử.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ truyền tin di động thế hệ thứ 5 (5th generation, 5G) hỗ trợ hai chế độ trong quy trình phát triển: 1T4R (1-transmit 4-receive, 1 truyền 4 nhận) và 2T4R (2-transmit 4-receive, 2 truyền 4 nhận). Băng tần số vô tuyến mới 5G (New Radio, NR) hỗ trợ công nghệ 1T4R và 2T4R, trong đó các tín hiệu tham chiếu âm thanh (Sounding Reference Signal, SRS) được truyền luân phiên bằng các ăng-ten hoặc truyền bằng cách chuyển mạch các ăng-ten.

Trong kỹ thuật trước đây, khi 2T4R được thực hiện ở một băng tần (ví dụ: N78), bộ khuếch đại tương ứng để truyền tín hiệu của TX1 và TX2 được cố định và khi TX1 được sử dụng để truyền cố định trong 1T4R, chỉ có thể sử dụng một đường truyền TX1, tức là khi chỉ có 2T4R, thì chỉ có bộ khuếch đại công suất (Power Amplifier, PA) tương ứng với hoạt động TX2. Khi chuyển mạch bốn ăng-ten, hiệu suất của một ăng-ten kém do các lý do về bố trí và không gian, và suy hao trong đường truyền tần số vô tuyến dẫn đến mất cân bằng hiệu suất của ăng-ten, khiến không thể chuyển mạch sang ăng-ten có hiệu suất kém. Trong trường hợp này, không thể thực hiện chuyển mạch bốn ăng-ten và chỉ có thể thực hiện chuyển mạch ba ăng-ten hoặc thậm chí là chỉ chuyển mạch hai ăng-ten.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất bộ mạch tần số vô tuyến và thiết bị điện tử để giải quyết vấn đề trong việc bố trí ăng-ten và suy hao trong đường truyền tần số vô tuyến dẫn đến mất cân bằng hiệu suất của ăng-ten của kỹ thuật trước đây.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, các phương án thực hiện của sáng chế được thực hiện như sau:

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

một bộ thu phát tần số vô tuyến, bao gồm một cổng truyền thứ nhất;

mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất, trong đó mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất được kết nối với mảng ăng-ten thứ nhất;

mô-đun tần số vô tuyến thứ hai, trong đó mô-đun tần số vô tuyến thứ hai được kết nối với mảng ăng-ten thứ hai; và

bộ chuyển mạch thứ nhất, trong đó đầu nối đầu vào thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ nhất được kết nối với cổng truyền thứ nhất và hai đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ nhất được kết nối lần lượt với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất và mô-đun tần số vô tuyến thứ hai, trong đó

trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất ở trạng thái thứ nhất, thì cổng truyền thứ nhất được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất; hoặc trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất ở trạng thái thứ hai, thì cổng truyền thứ nhất được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị điện tử, trong đó thiết bị điện tử bao gồm bộ mạch tần số vô tuyến nêu trên.

Trong các phương pháp thực hiện của sáng chế, với các bố trí ăng-ten khác nhau, cổng truyền thứ nhất được điều khiển để kết nối điện với các mô-đun tần số vô tuyến khác nhau, và có thể chọn các mô-đun tần số vô tuyến khác nhau để thực hiện chuyển mạch ăng-ten, giảm suy hao đường truyền gây ra bởi dây dẫn tần số vô tuyến, còn giải quyết vấn đề mất cân bằng hiệu suất ăng-ten và cải thiện hiệu suất chuyển mạch ăng-ten.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thứ nhất minh họa bộ mạch tần số vô tuyến theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ so sánh thứ nhất minh họa đường truyền tần số vô tuyến được cải tiến theo một phương án thực hiện của sáng chế và đường truyền tần số vô tuyến hiện có;

Fig.3 là sơ đồ thứ hai minh họa bộ mạch tần số vô tuyến theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thứ ba minh họa bộ mạch tần số vô tuyến theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.5 là sơ đồ so sánh thứ hai minh họa đường truyền tần số vô tuyến được cải tiến theo một phương án thực hiện của sáng chế và đường truyền tần số vô tuyến hiện có.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương pháp thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án cùng với các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng, các phương án được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Dựa trên phần mô tả, tất cả các phương án khác được đưa ra bởi người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật mà không có cải tiến vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất bộ mạch tần số vô tuyến, như được minh họa trên Fig.1, Fig.3 và Fig.4, bao gồm:

một bộ thu phát tần số vô tuyến 1, bao gồm cổng truyền thứ nhất 11;

mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, trong đó mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với mảng ăng-ten thứ nhất 31;

mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, trong đó mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được kết nối với mảng ăng-ten thứ hai 32; và

bộ chuyển mạch thứ nhất 4, trong đó đầu nối đầu vào thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối với cổng truyền thứ nhất 11 và hai đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối tương ứng với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, trong đó

trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ nhất, thì cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21; hoặc trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ hai, cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22.

Bộ mạch tần số vô tuyến được theo phương án thực hiện này của sáng chế bao gồm bộ thu phát tần số vô tuyến 1, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, mảng ăng-ten thứ nhất 31, mảng ăng-ten thứ hai 32 và bộ chuyển mạch thứ nhất 4. Bộ thu phát tần số vô tuyến 1 bao gồm công truyền thứ nhất 11 và công truyền thứ nhất 11 có thể được ký hiệu là TX1. Mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với mảng ăng-ten 31 thứ nhất. Mảng ăng-ten thứ nhất 31 bao gồm ít nhất một ăng-ten. Mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được kết nối với mảng ăng-ten thứ hai 32. Mảng ăng-ten thứ hai 32 bao gồm ít nhất một ăng-ten. Công truyền thứ nhất 11 nằm ở một đầu của bộ chuyển mạch thứ nhất 4. Mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được đặt ở đầu kia của bộ chuyển mạch thứ nhất 4.

Đối với bộ chuyển mạch thứ nhất 4, bộ chuyển mạch thứ nhất 4 bao gồm đầu nối đầu vào thứ nhất và hai đầu nối đầu ra, trong đó đầu nối đầu vào thứ nhất được kết nối với công truyền thứ nhất 11 và hai đầu nối đầu ra tương ứng được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Cụ thể, đầu nối đầu vào thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối với công truyền thứ nhất 11, đầu nối đầu ra thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và đầu nối đầu ra thứ hai được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Đầu nối đầu vào thứ nhất có thể được kết nối điện với đầu nối đầu ra thứ nhất. Trong trường hợp này, công truyền thứ nhất 11 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21. Đầu nối đầu vào thứ nhất cũng có thể được kết nối với đầu nối đầu ra thứ hai. Trong trường hợp này, công truyền thứ nhất 11 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22.

Trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ nhất, thì đầu nối đầu vào thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối điện với đầu nối đầu ra thứ nhất và bộ chuyển mạch thứ nhất 4 điều khiển công truyền thứ nhất 11 để kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21. Trong trường hợp này, công truyền thứ nhất 11 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31. Trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ hai, đầu nối đầu vào thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối với đầu nối đầu ra thứ hai và bộ chuyển mạch thứ nhất 4 điều khiển công truyền thứ nhất 11 để kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Trong trường hợp này, công truyền thứ nhất 11 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32.

Trong cấu trúc mạch nêu trên, cổng truyền thứ nhất có thể được kết nối điện với các mô-đun tần số vô tuyến khác nhau bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ nhất và việc chuyển mạch các ăng-ten có thể được thực hiện bằng cách chọn các mô-đun tần số vô tuyến khác nhau, do đó giảm suy hao đường truyền gây ra bởi đường truyền tần số vô tuyến, giải quyết vấn đề mất cân bằng hiệu suất ăng-ten và cải thiện hiệu suất chuyển mạch ăng-ten.

Theo tùy chọn, theo một phương án thực hiện của sáng chế, như được minh họa trên Fig.1, Fig.3 và Fig.4, bộ thu phát tần số vô tuyến 1 còn bao gồm một cổng truyền thứ hai 12; và đầu nối đầu vào thứ hai của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối với cổng truyền thứ hai 12, trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ nhất, thì cổng truyền thứ hai 12 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22; hoặc trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ hai, thì cổng truyền thứ hai 12 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21.

Bộ thu phát tần số vô tuyến 1 còn bao gồm cổng truyền thứ hai 12 và bộ chuyển mạch thứ nhất 4 còn bao gồm đầu nối đầu vào thứ hai. Đầu nối đầu vào thứ hai của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối với cổng truyền thứ hai 12 và cổng truyền thứ hai 12 có thể được ký hiệu là TX2. Đầu nối đầu vào thứ hai của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 có thể được kết nối điện với đầu nối đầu ra thứ nhất. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ hai 12 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21. Đầu nối đầu vào thứ hai cũng có thể được kết nối với đầu nối đầu ra thứ hai. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ hai 12 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Bộ chuyển mạch thứ nhất 4 là bộ chuyển mạch hai cực-hai dao.

Trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ nhất, đầu nối đầu vào thứ hai của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối với đầu nối đầu ra thứ hai và bộ chuyển mạch thứ nhất 4 điều khiển cổng truyền thứ hai 12 để kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32. Trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ hai, đầu nối đầu vào thứ hai của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối với đầu nối đầu ra thứ nhất và bộ chuyển mạch thứ nhất 4 điều khiển cổng truyền thứ hai 12 để kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31.

Cổng truyền thứ nhất 11 và cổng truyền thứ hai 12 có thể hoạt động đồng thời hoặc không đồng thời. Khi cổng truyền thứ nhất 11 và cổng truyền thứ hai 12 hoạt động đồng thời, thì cổng truyền thứ nhất 11 và cổng truyền thứ hai 12 cần truyền tín hiệu qua các mảng ăng-ten khác nhau.

Khi cổng truyền thứ nhất 11 và cổng truyền thứ hai 12 hoạt động đồng thời, bộ chuyển mạch thứ nhất 4 có thể ở trạng thái thứ nhất, nghĩa là, đầu nối đầu vào thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối với đầu nối đầu ra thứ nhất và đầu nối đầu vào thứ hai được kết nối với đầu nối đầu ra thứ hai. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, và truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31; và cổng truyền thứ hai 12 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 và truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32. Ngoài ra, bộ chuyển mạch thứ nhất 4 có thể ở trạng thái thứ hai, nghĩa là, đầu nối đầu vào thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ nhất 4 được kết nối với đầu nối đầu ra thứ hai và đầu nối đầu vào thứ hai được kết nối với đầu nối đầu ra thứ nhất. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, và truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32; và cổng truyền thứ hai 12 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31.

Cần lưu ý rằng, ngoài ra, chỉ một trong các cổng truyền thứ nhất 11 và cổng truyền thứ hai 12 có thể hoạt động. Trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ ba, thì cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và cổng truyền thứ hai 12 bị ngắt kết nối khỏi mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ nhất 11 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31. Trong trường hợp đó bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ tư, cổng truyền thứ nhất 11 bị ngắt kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và cổng truyền thứ hai 12 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32.

Trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ năm, thì cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 và cổng truyền thứ hai 12 bị ngắt kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ nhất 11 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32. Trong trường hợp đó bộ chuyển mạch thứ nhất 4 ở trạng thái thứ sáu, cổng truyền thứ nhất 11 bị ngắt kết nối với

mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 và cổng truyền thứ hai 12 đang được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31.

Theo tùy chọn, theo một phương án thực hiện của sáng chế, như được minh họa trên Fig.1, Fig.3 và Fig.4, bộ mạch tần số vô tuyến còn bao gồm mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24, trong đó

bộ thu phát tần số vô tuyến 1 còn bao gồm cổng nhận thứ nhất 13, cổng nhận thứ hai 14, cổng nhận thứ ba 15 và cổng nhận thứ tư 16; và

cổng nhận thứ nhất 13 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, cổng nhận thứ hai 14 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, cổng nhận thứ ba 15 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 và cổng nhận thứ tư 16 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24, trong đó

mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 là mô-đun thu phát tần số vô tuyến, và mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 là mô-đun nhận tần số vô tuyến.

Bộ mạch tần số vô tuyến còn bao gồm mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24. Mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 là mô-đun thu phát tần số vô tuyến, và có thể được cấu hình để truyền và nhận tín hiệu tần số vô tuyến. Mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 là mô-đun nhận tần số vô tuyến và chỉ được cấu hình để nhận tín hiệu tần số vô tuyến.

Bộ thu phát tần số vô tuyến 1 còn bao gồm cổng nhận thứ nhất 13 tương ứng với cổng truyền thứ nhất 11, cổng nhận thứ hai 14 tương ứng với cổng truyền thứ hai 12, cổng nhận thứ ba 15 và cổng nhận thứ tư 16. Cổng nhận thứ nhất 13 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và được cấu hình để nhận tín hiệu tần số vô tuyến được truyền qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21; cổng nhận thứ hai 14 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 và được cấu hình để nhận tín hiệu tần số vô tuyến được truyền qua mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22; cổng nhận thứ ba 15 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 và được cấu hình để nhận tín hiệu tần số vô tuyến được truyền qua mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23; và cổng nhận thứ tư 16 được kết nối với mô-đun tần số

vô tuyến thứ tư 24 và được cấu hình để nhận tín hiệu tần số vô tuyến được truyền qua mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24.

Cấu trúc nói trên có thể thực hiện 1 truyền 4 nhận hoặc 2 truyền 4 nhận. Khi chỉ có cổng truyền thứ nhất 11 hoặc cổng truyền thứ hai 12 hoạt động, thì có thể thực hiện 1-truyền 4-nhận. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ nhất 11 có thể truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31 hoặc mảng ăng-ten thứ hai 32 và cổng truyền thứ hai 12 có thể truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32 hoặc mảng ăng-ten thứ nhất 31. Khi cổng truyền thứ nhất 11 và cổng truyền thứ hai 12 hoạt động đồng thời, 2-truyền 4-nhận có thể được thực hiện. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ nhất 11 có thể truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31, và cổng truyền thứ hai 12 có thể truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32; hoặc cổng truyền thứ nhất 11 có thể truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32, và cổng truyền thứ hai 12 có thể truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31.

Theo tùy chọn, theo một phương án thực hiện của sáng chế, như được minh họa trên Fig.1, mảng ăng-ten thứ nhất 31 bao gồm ba ăng-ten, mảng ăng-ten thứ hai 32 bao gồm một ăng-ten, và bộ mạch tần số vô tuyến còn bao gồm một bộ chuyển mạch thứ hai 5;

mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được kết nối với ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ hai 32; và

trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với một trong các ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ nhất 31 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ hai 5; trong quá trình nhận tín hiệu đồng bộ, bộ chuyển mạch thứ hai 5 điều khiển mỗi cái trong mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 để kết nối với một trong các ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ nhất 31.

Với bộ chuyển mạch thứ nhất 4, cổng truyền thứ nhất 11 có thể truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 hoặc truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Khi cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, việc chuyển mạch giữa ba ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ nhất 31 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ hai 5. Khi cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, có thể chuyển sang ăng-ten trong mảng

ăng-ten thứ hai 32. Do đó, cổng truyền thứ nhất 11 có thể thực hiện chuyển mạch bốn ăng-ten. Tương tự, cổng truyền thứ hai 12 cũng có thể thực hiện chuyển mạch bốn ăng-ten, quy trình tương tự như quá trình của cổng truyền thứ nhất 11 và không được mô tả ở đây.

Trong quá trình nhận tín hiệu, vì ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ hai 32 được nối với cổng nhận thứ hai 14 bằng cách sử dụng mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 nên cổng nhận thứ hai 14 nhận được tín hiệu được truyền bởi ăng-ten trong dãy ăng-ten thứ hai 32. Bộ chuyển mạch thứ hai 5 có thể điều khiển mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 để kết nối với một ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ nhất 31, để cổng nhận thứ nhất 13 nhận được tín hiệu được truyền bởi ăng-ten. Bộ chuyển mạch thứ hai 5 có thể điều khiển mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 để kết nối với một ăng-ten khác trong mảng ăng-ten thứ nhất 31, để cổng nhận thứ ba 15 nhận được tín hiệu. Bộ chuyển mạch thứ hai 5 có thể điều khiển mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 để kết nối với một ăng-ten còn lại trong mảng ăng-ten thứ nhất 31, để cổng nhận thứ tư 16 nhận được tín hiệu.

Theo tùy chọn, bộ chuyển mạch thứ hai 5 là bộ chuyển mạch ba cực-ba dao; và trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, một đầu nối dao của bộ chuyển mạch thứ hai 5 được kết nối điện với một đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ hai 5; trong quá trình nhận tín hiệu đồng bộ qua bốn ăng-ten, ba đầu nối dao của bộ chuyển mạch thứ hai 5 được kết nối điện với ba đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ hai 5.

Bộ chuyển mạch thứ hai 5 bao gồm ba đầu nối chung và ba đầu nối dao. Một đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ hai 5 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ hai 5 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 và đầu nối dao thứ ba của bộ chuyển mạch thứ hai 5 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24. Một đầu nối chung thứ nhất, một đầu nối chung thứ hai và đầu nối chung thứ ba của bộ chuyển mạch thứ hai 5 được kết nối tương ứng với ba ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ nhất 31. Đầu nối thứ nhất có thể được kết nối với đầu nối chung thứ nhất, đầu nối chung thứ hai hoặc đầu nối chung thứ ba. Tương ứng, đầu nối dao thứ hai cũng có thể được kết nối với đầu nối chung thứ nhất, đầu nối chung thứ hai hoặc đầu nối chung thứ ba. Đầu nối dao thứ ba cũng có thể được kết nối với đầu nối chung thứ nhất, đầu nối chung thứ hai hoặc đầu nối chung thứ ba.

Khi công truyền thứ nhất 11 hoặc công truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, thì đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ hai 5 được kết nối với bất kỳ đầu nối chung nào. Khi nhận tín hiệu, ba đầu nối dao có thể theo tùy chọn khớp với ba đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ hai 5, miễn là đảm bảo rằng các kết nối được hình thành giữa ba đầu nối dao và ba đầu nối chung.

Ví dụ, trong quá trình truyền tín hiệu, khi đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ hai 5 được kết nối với đầu nối chung thứ hai, thì ăng-ten được kết nối với đầu nối chung thứ hai được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 truyền tín hiệu qua ăng-ten được kết nối với đầu nối chung thứ hai. Trong quá trình nhận tín hiệu, khi đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ hai 5 được kết nối với đầu nối chung thứ hai và đầu nối dao thứ hai được kết nối với đầu nối chung thứ ba và đầu nối dao thứ ba được kết nối với đầu nối chung thứ nhất, ăng-ten được kết nối với đầu nối chung thứ hai được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, ăng-ten được kết nối với đầu nối chung thứ ba được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23, và ăng-ten được kết nối với đầu nối chung thứ nhất được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24. Do đó, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 nhận tín hiệu từ ăng-ten được kết nối với đầu nối chung thứ hai, mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 nhận tín hiệu từ ăng-ten được kết nối với đầu nối chung thứ ba, và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 nhận tín hiệu từ ăng-ten được kết nối với đầu nối chung thứ nhất. Các trường hợp khác giữa các đầu nối chung và đầu nối dao của bộ chuyển mạch thứ hai 5 không được liệt kê và mô tả ở đây.

Cấu trúc nói trên có thể giải quyết vấn đề về bố trí ăng-ten được minh họa trên Fig.2. Trong Fig.2, do khoảng cách xa giữa một ANT4 (tương ứng với ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ hai 32 trong Fig.1) và bộ mạch tần số vô tuyến, một đường gốc (phần đường có nét đứt) bị suy hao đường truyền lớn. Do đó, hiệu suất truyền tín hiệu của ANT4 kém hơn các ăng-ten khác. Sử dụng bộ chuyển mạch thứ nhất để kết nối trực tiếp với PA2 của mô-đun tần số vô tuyến thứ hai và kết nối với ANT4 (phần đường có nét liền) có thể giảm suy hao đường truyền do hệ thống dây tần số vô tuyến gây ra và giải quyết vấn đề mất cân bằng hiệu suất ăng-ten, do đó hiệu suất chuyển mạch ăng-ten được tối ưu hóa. Trong trường hợp này, mô-đun bộ chuyển mạch trong Fig.2 là bộ chuyển mạch thứ hai trong Fig.1.

Theo tùy chọn, theo một phương án thực hiện của sáng chế, như được minh họa trên Fig.3, mảng ăng-ten thứ nhất 31 bao gồm ăng-ten thứ ba, ăng-ten thứ tư và ăng-ten thứ năm, mảng ăng-ten thứ hai 32 bao gồm ăng-ten thứ sáu và bộ mạch tần số vô tuyến bao gồm bộ chuyển mạch thứ ba 61, bộ chuyển mạch thứ tư 62, và bộ chuyển mạch thứ năm 63; mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được kết nối với ăng-ten thứ sáu; và một đầu nối đầu vào của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và nhiều đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ ba 61 tương ứng được kết nối với ăng-ten thứ ba bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ năm 63, được kết nối với ăng-ten thứ tư bằng sử dụng bộ chuyển mạch thứ tư 62 và kết nối trực tiếp với ăng-ten thứ năm.

Với bộ chuyển mạch thứ nhất 4, cổng truyền thứ nhất 11 có thể truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 hoặc truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Khi cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, việc chuyển mạch giữa ăng-ten thứ ba, ăng-ten thứ tư và ăng-ten thứ năm có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ ba 61, bộ chuyển mạch thứ tư 62 và bộ chuyển mạch thứ năm 63. Khi cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, có thể chuyển sang ăng-ten thứ sáu. Do đó, cổng truyền thứ nhất 11 có thể thực hiện chuyển mạch bốn ăng-ten. Tương tự, cổng truyền thứ hai 12 cũng có thể thực hiện chuyển mạch bốn ăng-ten, quy trình tương tự với quá trình của cổng truyền thứ nhất 11 và không được mô tả ở đây.

Đầu nối đầu vào của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và nhiều đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ ba 61 tương ứng được kết nối với mảng ăng-ten thứ nhất 31. Khi bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với mảng ăng-ten thứ nhất 31, bộ chuyển mạch thứ ba 61 có thể được kết nối trực tiếp với ăng-ten thứ năm, kết nối với ăng-ten thứ tư bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ tư 62 và kết nối với ăng-ten thứ ba bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ năm 63.

Theo tùy chọn, bộ chuyển mạch thứ ba 61 là bộ chuyển mạch một cực-ba dao, và bộ chuyển mạch thứ tư 62 và bộ chuyển mạch thứ năm 63 là bộ chuyển mạch một cực-hai dao; đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với ăng-ten thứ năm, đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ tư 62, và đầu nối dao thứ ba của bộ chuyển mạch thứ ba

61 được kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ năm 63; đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23, và đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối với ăng-ten thứ tư; và đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24, và đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối với ăng-ten thứ ba.

Bộ chuyển mạch thứ ba 61 là một bộ chuyển mạch đơn cực-ba dao và bao gồm một đầu nối chung và ba đầu nối dao, trong đó đầu nối chung được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với ăng-ten thứ năm trong mảng ăng-ten thứ nhất 31. Đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với bộ chuyển mạch thứ tư 62. Bộ chuyển mạch thứ tư 62 bao gồm một đầu nối chung và hai đầu nối dao. Đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ tư 62. Đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23. Đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối với ăng-ten thứ tư trong mảng ăng-ten thứ nhất 31. Đầu nối dao thứ ba của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với bộ chuyển mạch thứ năm 63. Bộ chuyển mạch thứ năm 63 bao gồm một đầu nối chung và hai đầu nối dao. Đầu nối dao thứ ba của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ năm 63. Đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24. Đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối với ăng-ten thứ ba trong mảng ăng-ten thứ nhất 31.

Khi đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối với đầu nối thứ nhất, ăng-ten thứ tư được kết nối với đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tư 62 có thể được kết nối với đầu nối thứ hai của bộ chuyển mạch thứ ba 61. Khi đầu nối thứ hai của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với đầu nối chung, ăng-ten thứ tư được kết nối với bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21. Khi đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối với đầu nối thứ hai, thì ăng-ten thứ tư được kết nối với bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23.

Khi đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối với đầu nối thứ nhất, ăng-ten thứ ba được kết nối với đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ năm 63 có thể được kết nối với đầu nối dao thứ ba của bộ chuyển mạch thứ ba 61. Khi đầu nối dao

thứ ba của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với đầu nối chung, ăng-ten thứ ba được kết nối với bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21. Khi đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối với đầu nối thứ hai, thì ăng-ten thứ ba được kết nối với bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24. Khi đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối với đầu nối chung, ăng-ten thứ năm được kết nối trực tiếp với bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21.

Theo tùy chọn, trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với ăng-ten thứ năm bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ ba 61 hoặc mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với ăng-ten thứ tư bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ ba 61 và bộ chuyển mạch thứ tư 62, hoặc mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với ăng-ten thứ ba bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ ba 61 và bộ chuyển mạch thứ năm 63; hoặc

trong quá trình nhận tín hiệu đồng bộ qua bốn ăng-ten, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với ăng-ten thứ năm bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ ba 61, mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được kết nối với ăng-ten thứ sáu, mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 được kết nối với ăng-ten thứ tư bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ tư 62 và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 được kết nối với ăng-ten thứ ba bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ năm 63.

Vì mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được kết nối trực tiếp với ăng-ten thứ sáu trong mảng ăng-ten thứ hai 32, trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, tín hiệu có thể được truyền trực tiếp qua ăng-ten thứ sáu. Trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, bộ chuyển mạch thứ ba 61 có thể được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 với ăng-ten thứ năm được kết nối trực tiếp với bộ chuyển mạch thứ ba 61, để cổng truyền thứ nhất 11 hoặc cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ năm được kết nối trực tiếp với bộ chuyển mạch thứ ba 61; bộ chuyển mạch thứ ba 61 có thể kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 với đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ tư 62 và khi đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối điện với đầu nối dao thứ nhất, ăng-ten thứ tư được kết nối với bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, và trong trường hợp này, cổng truyền thứ nhất 11 hoặc cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu

qua ăng-ten thứ tư được kết nối với bộ chuyển mạch thứ tư 62; và bộ chuyển mạch thứ ba 61 có thể được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 với đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ năm 63 và khi đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối điện với đầu nối dao thứ nhất, ăng-ten thứ ba được kết nối với bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và trong trường hợp này, cổng truyền thứ nhất 11 hoặc cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ ba được kết nối với bộ chuyển mạch thứ năm 63.

Trong quá trình nhận tín hiệu đồng bộ, vì mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được kết nối trực tiếp với ăng-ten thứ sáu trong mảng ăng-ten thứ hai 32, nên mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 có thể trực tiếp nhận tín hiệu từ ăng-ten thứ sáu. Đối với mảng ăng-ten thứ nhất 31, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với ăng-ten thứ năm trong mảng ăng-ten thứ nhất 31 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ ba 61. Cụ thể, đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ ba 61 được kết nối điện với đầu nối thứ nhất và mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 nhận tín hiệu từ ăng-ten thứ năm được kết nối trực tiếp với bộ chuyển mạch thứ ba 61. Mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 được kết nối với ăng-ten thứ tư trong mảng ăng-ten thứ nhất 31 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ tư 62. Cụ thể, đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tư 62 được kết nối điện với đầu nối dao thứ hai và mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 nhận tín hiệu từ ăng-ten thứ tư được kết nối với bộ chuyển mạch thứ tư 62. Mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 được kết nối với ăng-ten thứ ba trong mảng ăng-ten thứ nhất 31 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ năm 63. Cụ thể, đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ năm 63 được kết nối điện với đầu nối dao thứ hai và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 nhận tín hiệu từ ăng-ten thứ ba được kết nối với bộ chuyển mạch thứ năm 63.

Cấu trúc nói trên cũng có thể giải quyết vấn đề bố trí ăng-ten được minh họa trên Fig.2. Trong Fig.2, do khoảng cách xa giữa ANT4 (tương ứng với ăng-ten thứ sáu trong mảng ăng-ten thứ hai 32 trong Fig.3) và bộ mạch tần số vô tuyến, đường gốc (phần đường có nét đứt) bị suy hao đường truyền lớn. Do đó, hiệu suất truyền tín hiệu của ANT4 kém hơn các ăng-ten khác. Sử dụng bộ chuyển mạch thứ nhất để kết nối trực tiếp với PA2 của mô-đun tần số vô tuyến thứ hai và kết nối với ANT4 (phần đường có nét liền) có thể giảm suy hao đường truyền do hệ thống dây tần số vô tuyến và giải quyết vấn đề mất cân bằng hiệu suất ăng-ten, do đó hiệu suất chuyển mạch ăng-ten được tối ưu hóa. Trong trường hợp

này, mô-đun bộ chuyển mạch trong Fig.2 là bộ chuyển mạch thứ ba 61, bộ chuyển mạch thứ tư 62 và bộ chuyển mạch thứ năm 63 trong Fig.3.

Theo tùy chọn, theo một phương án thực hiện của sáng chế, như được minh họa trên Fig.4, mảng ăng-ten thứ nhất 31 bao gồm ăng-ten thứ bảy và ăng-ten thứ tám, mảng ăng-ten thứ hai 32 bao gồm ăng-ten thứ chín và ăng-ten thứ mười, và bộ mạch tần số vô tuyến bao gồm bộ chuyển mạch thứ sáu 71, bộ chuyển mạch thứ bảy 72, bộ chuyển mạch thứ tám 73, và bộ chuyển mạch thứ chín 74;

một đầu nối đầu vào của bộ chuyển mạch thứ sáu 71 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, và hai đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ sáu 71 được kết nối tương ứng với ăng-ten thứ chín bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ tám 73 và kết nối trực tiếp với ăng-ten thứ mười; và

một đầu nối đầu vào của bộ chuyển mạch thứ bảy 72 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 và hai đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ bảy 72 được kết nối tương ứng với ăng-ten thứ bảy bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ chín 74 và kết nối trực tiếp với ăng-ten thứ tám.

Với bộ chuyển mạch thứ nhất 4, cổng truyền thứ nhất 11 có thể truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 hoặc truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22; và tương ứng, cổng truyền thứ hai 12 có thể truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 hoặc truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22.

Mảng ăng-ten thứ nhất 31 bao gồm ăng-ten thứ bảy và ăng-ten thứ tám. Mảng ăng-ten thứ hai 32 bao gồm ăng-ten thứ chín và ăng-ten thứ mười. Bộ mạch tần số vô tuyến còn bao gồm bộ chuyển mạch thứ sáu 71, bộ chuyển mạch thứ bảy 72, bộ chuyển mạch thứ tám 73 và bộ chuyển mạch thứ chín 74. Mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 có thể được kết nối với ăng-ten thứ tám trong mảng ăng-ten thứ nhất 31 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ bảy 72 và có thể được kết nối với ăng-ten thứ bảy trong mảng ăng-ten thứ nhất 31 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ bảy 72 và bộ chuyển mạch thứ chín 74. Mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 có thể được kết nối với ăng-ten thứ mười trong mảng ăng-ten thứ hai 32 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ sáu 71 và có thể được kết nối với ăng-ten thứ chín trong mảng ăng-ten thứ hai 32 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ sáu 71 và bộ chuyển mạch thứ tám 73.

Theo tùy chọn, bộ chuyển mạch thứ sáu 71, bộ chuyển mạch thứ bảy 72, bộ chuyển mạch thứ tám 73 và bộ chuyển mạch thứ chín 74 đều là bộ chuyển mạch một cực-hai dao;

đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ sáu 71 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ sáu 71 được kết nối với ăng-ten thứ mười, đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ sáu 71 được kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ tám 73, đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ tám 73 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23, và đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tám 73 được kết nối với ăng-ten thứ chín; và

đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ bảy 72 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ bảy 72 được kết nối với ăng-ten thứ tám, đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ bảy 72 được kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ chín 74, đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ chín 74 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 và đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ chín 74 được kết nối với ăng-ten thứ bảy.

Khi cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, cổng truyền thứ nhất 11 có thể được kết nối với ăng-ten thứ tám trong mảng ăng-ten thứ nhất 31 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ bảy 72 hoặc kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ chín 74. Bởi vì bộ chuyển mạch 74 được kết nối với ăng-ten thứ bảy trong mảng ăng-ten thứ nhất 31, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 có thể chuyển mạch giữa ăng-ten thứ tám và ăng-ten thứ bảy. Khi cổng truyền thứ hai 12 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 cũng có thể chuyển mạch giữa ăng-ten thứ tám và ăng-ten thứ bảy. Khi cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, cổng truyền thứ nhất 11 có thể được kết nối với ăng-ten thứ mười trong mảng ăng-ten thứ hai 32 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ sáu 71 hoặc kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ tám 73. Bởi vì bộ chuyển mạch thứ tám 73 được kết nối với ăng-ten thứ chín trong mảng ăng-ten thứ hai 32, mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 có thể chuyển mạch giữa ăng-ten thứ chín và ăng-ten thứ mười. Khi cổng truyền thứ hai 12 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 cũng có thể chuyển mạch giữa ăng-ten thứ chín và ăng-ten thứ mười.

Bộ chuyển mạch thứ sáu 71 bao gồm một đầu nối chung và hai đầu nối dao. Đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ sáu 71 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ sáu 71 được kết nối với ăng-ten thứ mười và đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ sáu 71 được kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ tám 73. Bộ chuyển mạch thứ tám 73 còn bao gồm đầu nối dao thứ hai và một đầu nối chung. Đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ tám 73 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 và đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tám 73 được kết nối với ăng-ten thứ chín. Khi đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tám 73 được kết nối với đầu nối thứ nhất, thì ăng-ten thứ chín được kết nối với bộ chuyển mạch thứ tám 73 được kết nối điện với đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ sáu 71. Khi đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ sáu 71 được kết nối với đầu nối chung, ăng-ten thứ chín được kết nối với bộ chuyển mạch thứ tám 73 có thể được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Khi đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tám 73 được kết nối với đầu nối thứ hai, ăng-ten thứ chín được kết nối với bộ chuyển mạch thứ tám 73 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23.

Bộ chuyển mạch thứ bảy 72 bao gồm một đầu nối chung và hai đầu nối dao. Đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ bảy 72 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ bảy 72 được kết nối với ăng-ten thứ tám và đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ bảy 72 được kết nối với đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ chín 74. Bộ chuyển mạch thứ chín 74 còn bao gồm đầu nối dao thứ hai và một đầu nối chung. Đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ chín 74 được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 và đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ chín 74 được kết nối với ăng-ten thứ bảy. Khi đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ chín 74 được kết nối với đầu nối thứ nhất, thì ăng-ten thứ bảy được kết nối với bộ chuyển mạch thứ chín 74 được kết nối điện với đầu nối thứ hai của bộ chuyển mạch thứ bảy 72. Khi đầu nối thứ hai của bộ chuyển mạch thứ bảy 72 được kết nối với đầu nối chung, ăng-ten thứ bảy được kết nối với bộ chuyển mạch thứ chín 74 có thể được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21. Khi đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ chín 74 được kết nối với đầu nối thứ hai, ăng-ten thứ bảy được kết nối với bộ chuyển mạch thứ chín 74 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24.

Theo tùy chọn, khi truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được kết nối với ăng-ten thứ mười bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ sáu 71 hoặc mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được kết nối với ăng-ten thứ chín bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ sáu 71 và bộ chuyển mạch thứ tám 73; và/hoặc

trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với ăng-ten thứ tám bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ bảy 72 hoặc mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với ăng-ten thứ bảy bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ bảy 72 và bộ chuyển mạch thứ chín 74.

Trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, bộ chuyển mạch thứ sáu 71 có thể được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 với ăng-ten thứ mười, để cổng truyền thứ nhất 11 hoặc cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ mười; hoặc bộ chuyển mạch thứ sáu 71 có thể được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 với đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ tám 73, sao cho khi ăng-ten thứ chín được kết nối điện với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ tám 73, cổng truyền thứ nhất 11 hoặc cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ chín.

Trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, bộ chuyển mạch thứ bảy 72 có thể được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 với ăng-ten thứ tám, để cổng truyền thứ nhất 11 hoặc cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ tám; hoặc bộ chuyển mạch thứ bảy 72 có thể được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 với đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ chín 74, sao cho khi ăng-ten thứ bảy được kết nối điện với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ chín 74, cổng truyền thứ nhất 11 hoặc cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua ăng-ten thứ bảy.

Mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 và mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 có thể truyền tín hiệu đồng thời. Trong trường hợp này, mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32 và mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31. Ngoài ra, một trong mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 và mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 có thể truyền tín hiệu.

Theo tùy chọn, khi nhận tín hiệu đồng bộ qua bốn ăng-ten, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 được kết nối với ăng-ten thứ tám bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ bảy 72, mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22 được kết nối với ăng-ten thứ mười bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ sáu 71, mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23 được kết nối với ăng-ten thứ chín bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ tám 73 và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24 được kết nối với ăng-ten thứ bảy bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ chín 74.

Trong quá trình nhận tín hiệu đồng bộ, đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ sáu 71 được kết nối với đầu nối chung, sao cho ăng-ten thứ mười được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22; đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ bảy 72 được kết nối với đầu nối chung, để ăng-ten thứ tám được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21; đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ tám 73 được kết nối với đầu nối chung, để ăng-ten thứ chín được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba 23; và đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ chín 74 được kết nối với đầu nối chung, để ăng-ten thứ bảy được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư 24.

Cấu trúc nói trên có thể giải quyết vấn đề bố trí ăng-ten được minh họa trên Fig.5. Trong Fig.5, vì ANT4 (tương ứng với ăng-ten thứ mười trong Fig.4) và ANT2 (tương ứng với ăng-ten thứ chín trong Fig.4) ở xa bộ mạch tần số vô tuyến, bộ mạch tần số vô tuyến được bố trí trên tấm bảng mạch in (Printed Circuit Board, PCB) và một đường góc (phần đường có nét đứt) có suy hao đường dẫn lớn. Do đó, hiệu suất truyền tín hiệu của ANT4 và ANT2 kém hơn so với các ăng-ten khác. Sử dụng bộ chuyển mạch thứ nhất để kết nối trực tiếp với PA2 của mô-đun tần số vô tuyến thứ hai và sử dụng mô-đun bộ chuyển mạch thứ hai để kết nối với ANT2 và ANT4 (phần đường có nét liền) có thể giảm suy hao đường truyền do đường dẫn tần số vô tuyến và giải quyết vấn đề về mất cân bằng hiệu suất ăng-ten, để hiệu suất chuyển mạch ăng-ten được tối ưu hóa. Trong trường hợp này, mô-đun bộ chuyển mạch thứ nhất trong Fig.5 là bộ chuyển mạch thứ bảy 72 và bộ chuyển mạch thứ chín 74 trong Fig.4, và mô-đun bộ chuyển mạch thứ hai là bộ chuyển mạch thứ sáu 71 và bộ chuyển mạch thứ tám 73 trong Fig.4.

Theo tùy chọn, theo một phương án thực hiện của sáng chế, như được minh họa trên Fig.1, Fig.3 và Fig.4, cổng truyền thứ nhất 11 có thể được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 hoặc mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Khi cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, cổng truyền thứ nhất 11 có

thể truyền tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất qua mảng ăng-ten thứ nhất 31. Khi cổng truyền thứ nhất 11 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, cổng truyền thứ nhất 11 có thể truyền tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất qua mảng ăng-ten thứ hai 32.

Cổng truyền thứ hai 12 có thể được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21 hoặc mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22. Khi cổng truyền thứ hai 12 thì được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất 21, cổng truyền thứ hai 12 có thể truyền tín hiệu tần số vô tuyến thứ hai qua mảng ăng-ten thứ nhất 31. Khi cổng truyền thứ hai 12 được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai 22, cổng truyền thứ hai 12 có thể truyền tín hiệu tần số vô tuyến thứ hai qua mảng ăng-ten thứ hai 32.

Cổng truyền thứ nhất 11 và cổng truyền thứ hai 12 cũng có thể truyền tín hiệu đồng thời. Trong trường hợp này, cổng truyền thứ nhất 11 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31, và cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32; hoặc cổng truyền thứ nhất 11 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ hai 32, và cổng truyền thứ hai 12 truyền tín hiệu qua mảng ăng-ten thứ nhất 31.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất một thiết bị điện tử, bao gồm bộ mạch tần số vô tuyến nêu trên. Bằng cách sử dụng bộ mạch tần số vô tuyến nêu trên trong các bố trí ăng-ten khác nhau, cổng truyền thứ nhất và/hoặc cổng truyền thứ hai có thể được điều khiển để kết nối điện với các mô-đun tần số vô tuyến khác nhau và có thể chọn các mô-đun tần số vô tuyến khác nhau để thực hiện chuyển mạch ăng-ten, giảm suy hao đường truyền do đường dẫn tần số vô tuyến, còn giải quyết được vấn đề về mất cân bằng hiệu suất ăng-ten và cải thiện hiệu suất chuyển mạch ăng-ten.

Tất cả các phương án thực hiện trong đơn yêu cầu bảo hộ này được mô tả lũy tiến. Mỗi phương án thực hiện tập trung vào sự khác biệt so với các phương án thực hiện khác. Đối với phần giống nhau hoặc tương tự giữa các phương án thực hiện khác nhau, có thể thực hiện tham chiếu giữa chúng.

Các phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế được mô tả ở trên, dựa vào phần mô tả, người có trình độ trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện nhiều biến thể khác và tất cả các biến thể này đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định trong phần yêu cầu bảo hộ.

Cuối cùng, cần lưu ý rằng trong đơn yêu cầu bảo hộ này, các thuật ngữ quan hệ như thứ nhất và thứ hai chỉ được sử dụng để phân biệt một thực thể hoặc thao tác với thực thể hoặc thao tác khác và không được sử dụng để yêu cầu hoặc ngụ ý rằng có bất kỳ mối quan hệ hoặc trình tự thực tế nào giữa các thực thể hoặc các thao tác này. thuật ngữ “gồm có”, “bao gồm”, hoặc bất kỳ biến thể nào khác của chúng nhằm bao hàm sự bao gồm không loại trừ, để một tiến trình, một phương pháp, một mục hoặc một thiết bị bao gồm danh sách các yếu tố không chỉ bao gồm các yếu tố đó mà còn bao gồm các yếu tố khác không được liệt kê rõ ràng, hoặc bao gồm thêm các yếu tố vốn có trong tiến trình, phương pháp, mục hoặc thiết bị đó. Trong trường hợp không có nhiều ràng buộc hơn, một phần tử đứng trước “bao gồm một...” không loại trừ sự tồn tại của các phần tử giống hệt nhau khác trong tiến trình, phương pháp, mục hoặc thiết bị bao gồm phần tử đó.

Phần trên, mô tả các phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế. Cần lưu ý rằng người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện nhiều biến thể khác mà không vượt khỏi các quy tắc và phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ mạch tần số vô tuyến, bao gồm:

bộ thu phát tần số vô tuyến (1), bao gồm cổng truyền thứ nhất (11);

mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21), trong đó mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) được kết nối với mảng ăng-ten thứ nhất (31);

mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22), trong đó mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22) được kết nối với mảng ăng-ten thứ hai (32); và

bộ chuyển mạch thứ nhất (4), trong đó đầu nối đầu vào thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ nhất (4) được kết nối với cổng truyền thứ nhất (11) và hai đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ nhất (4) tương ứng được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) và mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22), trong đó

trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất (4) ở trạng thái thứ nhất, cổng truyền thứ nhất (11) được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21); hoặc trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất (4) ở trạng thái thứ hai, cổng truyền thứ nhất (11) được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22);

trong đó bộ thu phát tần số vô tuyến (1) còn bao gồm cổng truyền thứ hai (12); và

đầu nối đầu vào thứ hai của bộ chuyển mạch thứ nhất (4) được kết nối với cổng truyền thứ hai (12), trong đó

trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất (4) ở trạng thái thứ nhất, cổng truyền thứ hai (12) được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22); hoặc trong trường hợp bộ chuyển mạch thứ nhất (4) ở trạng thái thứ hai, cổng truyền thứ hai (12) được kết nối điện với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21);

trong đó bộ mạch tần số vô tuyến còn bao gồm:

mô-đun tần số vô tuyến thứ ba (23) và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư (24), trong đó

bộ thu phát tần số vô tuyến (1) còn bao gồm cổng nhận thứ nhất (13), cổng nhận thứ hai (14), cổng nhận thứ ba (15) và cổng nhận thứ tư (16); và

cổng nhận thứ nhất (13) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21), cổng nhận thứ hai (14) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22), cổng nhận thứ ba (15) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba (23) và cổng nhận thứ tư (16) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư (24), trong đó

mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) và mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22) là mô-đun thu phát tần số vô tuyến, và mô-đun tần số vô tuyến thứ ba (23) và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư (24) là mô-đun nhận tần số vô tuyến;

trong đó mảng ăng-ten thứ nhất (31) bao gồm ba ăng-ten, mảng ăng-ten thứ hai (32) bao gồm một ăng-ten, và bộ mạch tần số vô tuyến còn bao gồm bộ chuyển mạch thứ hai (5);

mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22) được kết nối với ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ hai (32); và

trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21), mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) được kết nối với một trong các ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ nhất (31) bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ hai (5); khi nhận tín hiệu đồng bộ, bộ chuyển mạch thứ hai (5) điều khiển mỗi cái trong mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21), mô-đun tần số vô tuyến thứ ba (23) và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư (24) để kết nối với một trong các ăng-ten trong mảng ăng-ten thứ nhất (31);

hoặc,

trong đó mảng ăng-ten thứ nhất (31) bao gồm ăng-ten thứ ba, ăng-ten thứ tư và ăng-ten thứ năm, mảng ăng-ten thứ hai (32) bao gồm ăng-ten thứ sáu và bộ mạch tần số vô tuyến còn bao gồm bộ chuyển mạch thứ ba (61), bộ chuyển mạch thứ tư (62) và bộ chuyển mạch thứ năm (63);

mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22) được kết nối với ăng-ten thứ sáu; và

một đầu nối đầu vào của bộ chuyển mạch thứ ba (61) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) và nhiều đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ ba (61) được kết nối tương ứng với ăng-ten thứ ba bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ năm (63),

được kết nối với ăng-ten thứ tư bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ tư (62), và kết nối trực tiếp với ăng-ten thứ năm;

hoặc,

trong đó mảng ăng-ten thứ nhất (31) bao gồm ăng-ten thứ bảy và ăng-ten thứ tám, mảng ăng-ten thứ hai (32) bao gồm ăng-ten thứ chín và ăng-ten thứ mười, và bộ mạch tần số vô tuyến còn bao gồm bộ chuyển mạch thứ sáu (71), bộ chuyển mạch thứ bảy (72), bộ chuyển mạch thứ tám (73) và bộ chuyển mạch thứ chín (74);

một đầu nối đầu vào của bộ chuyển mạch thứ sáu (71) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22) và hai đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ sáu (71) tương ứng được kết nối với ăng-ten thứ chín bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ tám (73) và được kết nối trực tiếp với ăng-ten thứ mười; và

một đầu nối đầu vào của bộ chuyển mạch thứ bảy (72) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) và hai đầu nối đầu ra của bộ chuyển mạch thứ bảy (72) tương ứng được kết nối với ăng-ten thứ bảy bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ chín (74) và được kết nối trực tiếp với ăng-ten thứ tám.

2. Bộ mạch tần số vô tuyến theo điểm 1, trong đó bộ chuyển mạch thứ hai (5) là bộ chuyển mạch ba cực-ba dao; và

trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21), một đầu nối dao của bộ chuyển mạch thứ hai (5) được kết nối điện với một đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ hai (5); hoặc

trong quá trình nhận tín hiệu đồng bộ qua bốn ăng-ten, ba đầu nối dao của bộ chuyển mạch thứ hai (5) được kết nối điện với ba đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ hai (5).

3. Bộ mạch tần số vô tuyến theo điểm 1, trong đó

bộ chuyển mạch thứ ba (61) là bộ chuyển mạch một cực-ba dao, và bộ chuyển mạch thứ tư (62) và bộ chuyển mạch thứ năm (63) là bộ chuyển mạch một cực-hai dao;

đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ ba (61) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21), đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ ba (61) được kết nối với

ăng-ten thứ năm, đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ ba (61) được kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ tư (62) và đầu nối dao thứ ba của bộ chuyển mạch thứ ba (61) được kết nối với đầu nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ năm (63);

đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ tư (62) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba (23), và đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tư (62) được kết nối với ăng-ten thứ tư; và

đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ năm (63) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư (24) và đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ năm (63) được kết nối với ăng-ten thứ ba.

4. Bộ mạch tần số vô tuyến theo điểm 3, trong đó

trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21), mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) được kết nối với ăng-ten thứ năm bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ ba (61) hoặc mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) được kết nối với ăng-ten thứ tư ăng-ten bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ ba (61) và bộ chuyển mạch thứ tư (62), hoặc mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) được kết nối với ăng-ten thứ ba bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ ba (61) và bộ chuyển mạch thứ năm (63); hoặc

trong quá trình nhận tín hiệu đồng bộ qua bốn ăng-ten, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) được kết nối với ăng-ten thứ năm bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ ba (61), mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22) được kết nối với ăng-ten thứ sáu, mô-đun tần số vô tuyến thứ ba (23) được kết nối với ăng-ten thứ tư bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ tư (62), và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư (24) được kết nối với ăng-ten thứ ba bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ năm (63).

5. Bộ mạch tần số vô tuyến theo điểm 1, trong đó

bộ chuyển mạch thứ sáu (71), bộ chuyển mạch thứ bảy (72), bộ chuyển mạch thứ tám (73), và bộ chuyển mạch thứ chín (74) đều là bộ chuyển mạch một cực-hai dao;

đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ sáu (71) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22), đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ sáu (71) được kết nối với ăng-ten thứ mười, đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ sáu (71) được kết nối với đầu

nối dao thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ tám (73), đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ tám (73) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ ba (23) và đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ tám (73) được kết nối với ăng-ten thứ chín; và

đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ bảy (72) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21), đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ bảy (72) được kết nối với ăng-ten thứ tám, đầu nối dao thứ hai của bộ chuyển mạch thứ bảy (72) được kết nối với đầu nối thứ nhất của bộ chuyển mạch thứ chín (74), đầu nối thứ hai của bộ chuyển mạch thứ chín (74) được kết nối với mô-đun tần số vô tuyến thứ tư (24) và đầu nối chung của bộ chuyển mạch thứ chín (74) được kết nối với ăng-ten thứ bảy.

6. Bộ mạch tần số vô tuyến theo điểm 5, trong đó

trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22), mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22) được kết nối với ăng-ten thứ mười bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ sáu (71) hoặc mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22) được kết nối với ăng-ten thứ chín bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ sáu (71) và bộ chuyển mạch thứ tám (73); và/hoặc

trong quá trình truyền tín hiệu qua mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21), mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) được kết nối với ăng-ten thứ tám bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ bảy (72) hoặc mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) được kết nối với ăng-ten thứ bảy bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ bảy (72) và bộ chuyển mạch thứ chín (74).

7. Bộ mạch tần số vô tuyến theo điểm 5, trong đó

trong quá trình nhận tín hiệu đồng bộ qua bốn ăng-ten, mô-đun tần số vô tuyến thứ nhất (21) được kết nối với ăng-ten thứ tám bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ bảy (72), mô-đun tần số vô tuyến thứ hai (22) được kết nối với ăng-ten thứ mười bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ sáu (71), mô-đun tần số vô tuyến thứ ba (23) được kết nối với ăng-ten thứ chín bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ tám (73) và mô-đun tần số vô tuyến thứ tư (24) được kết nối với ăng-ten thứ bảy bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch thứ chín (74).

8. Thiết bị điện tử, trong đó thiết bị điện tử bao gồm bộ mạch tần số vô tuyến theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 7.

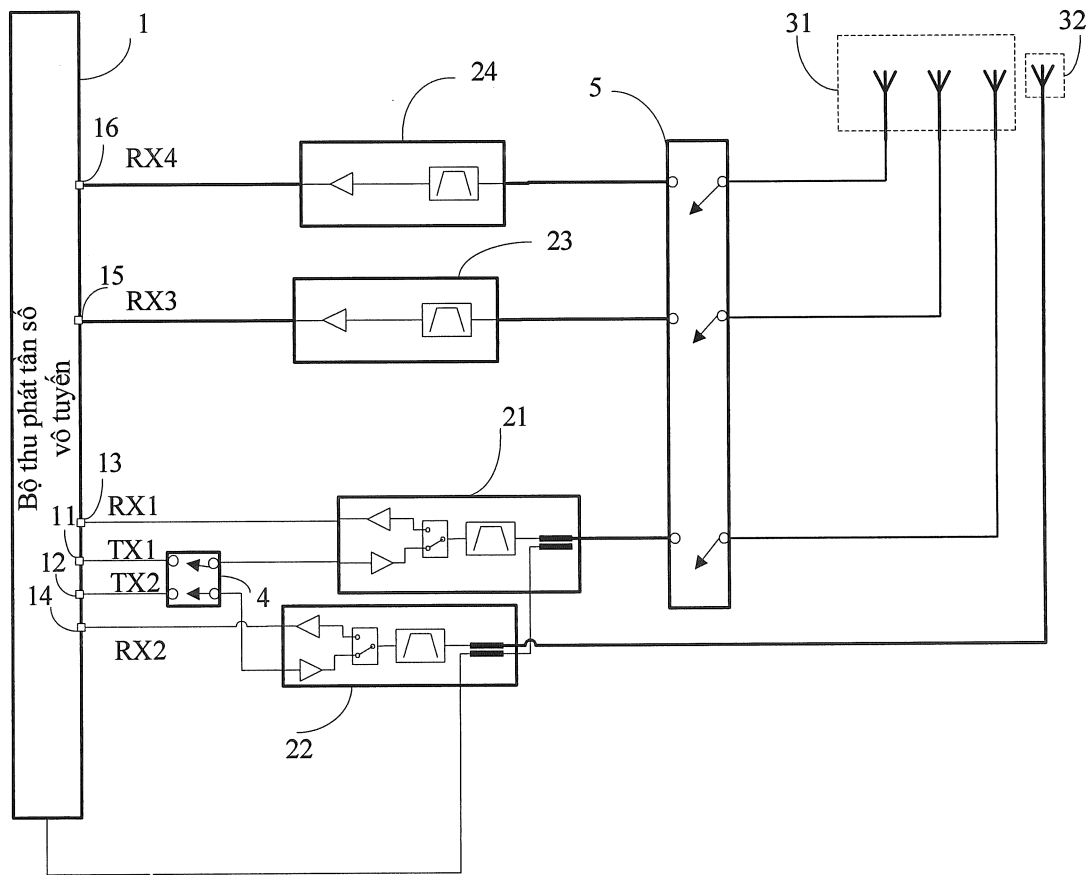
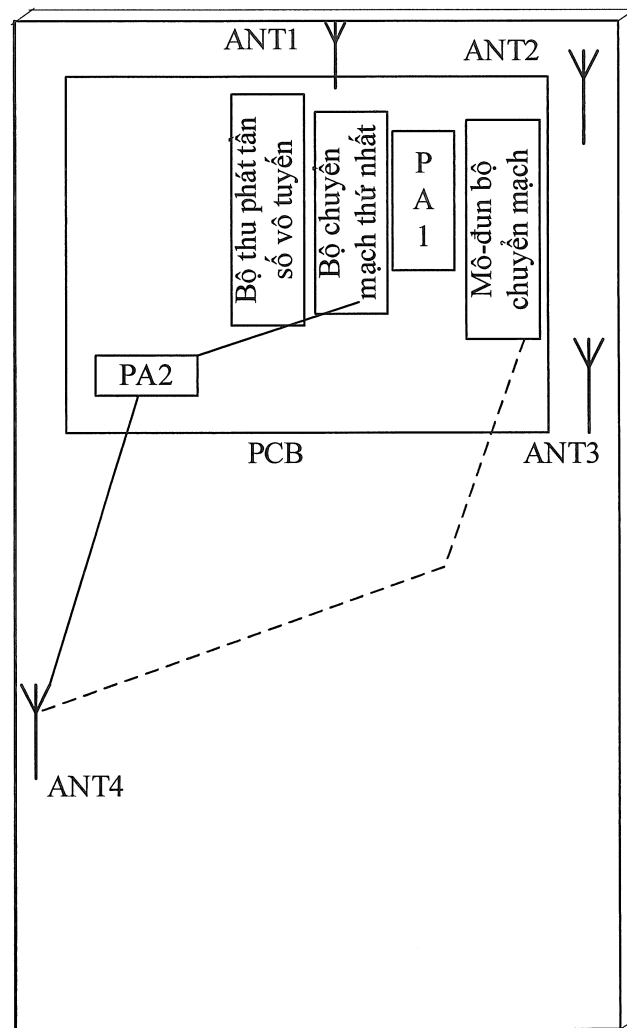


Fig.1

**Fig.2**

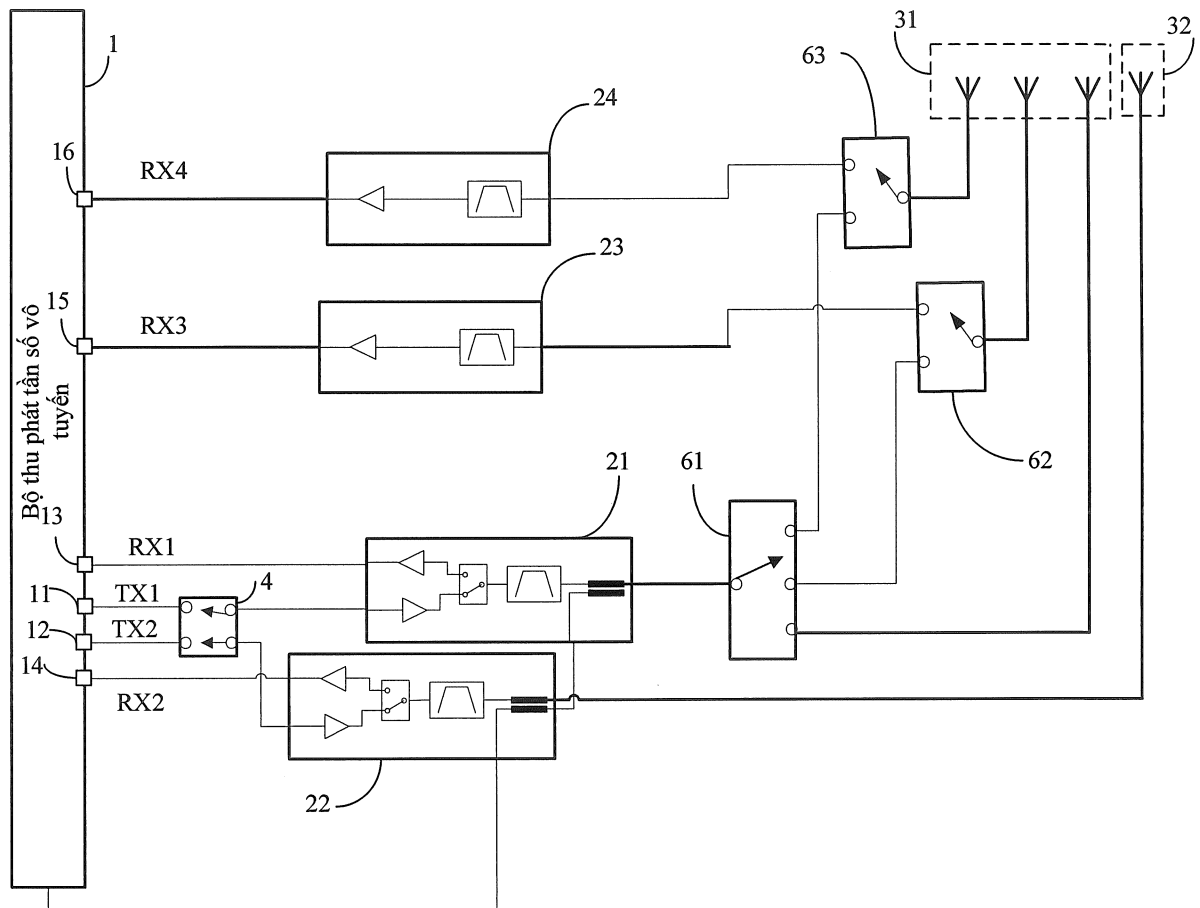


Fig.3

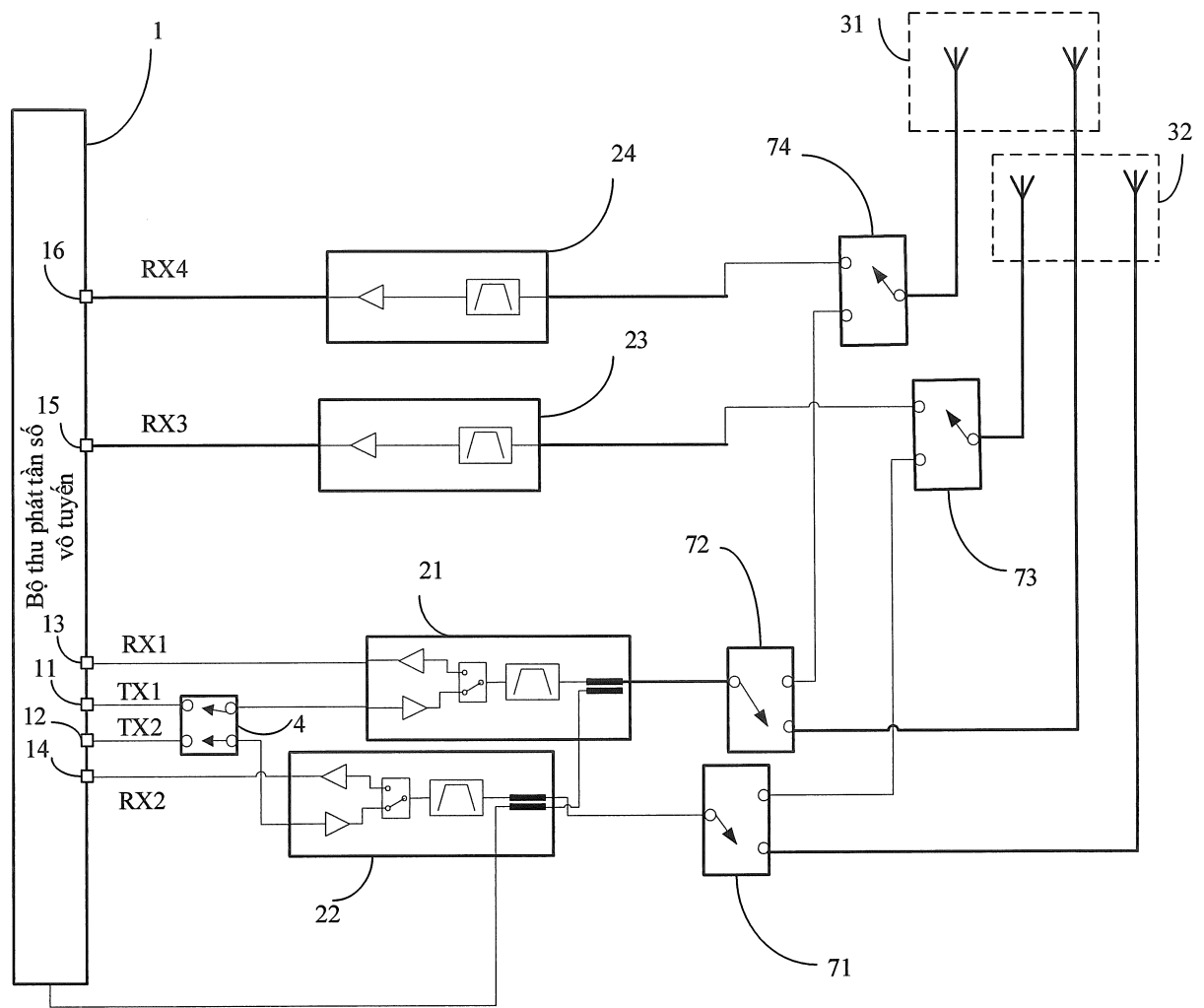
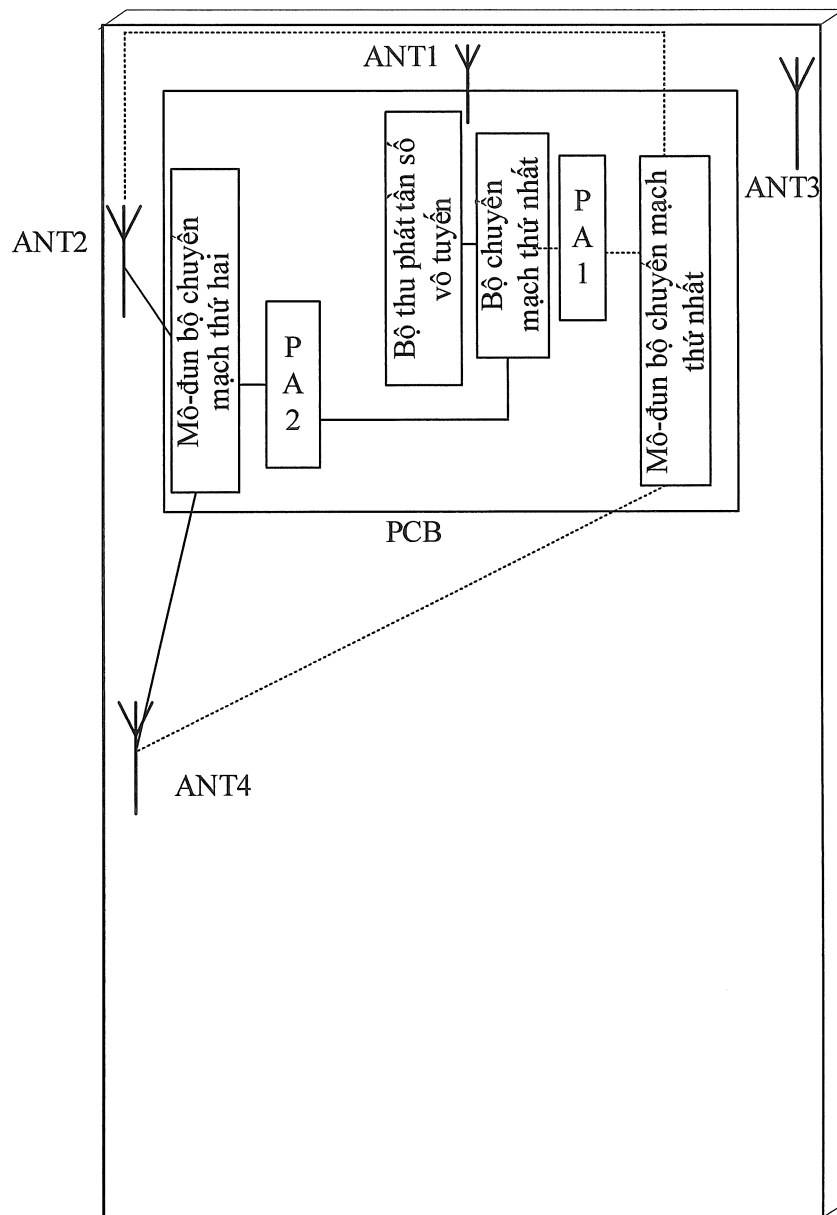


Fig.4

**Fig.5**