



(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)



1-0047277

(51)^{2020.01} H04B 1/52; H04B 1/40

(13) B

(21) 1-2021-04570

(22) 28/12/2018

(86) PCT/CN2018/124913 28/12/2018

(87) WO2020/133225 A1 02/07/2020

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/11/2021 404A

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

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

(72) LV, Jia (CN); TANG, Haizheng (CN); GUO, Ling (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ TÍN HIỆU, THIẾT BỊ MẠNG TRUY CẬP
VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ BẤT BIẾN CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY
TÍNH

(21) 1-2021-04570

(57) Sáng chế đề cập đến các phương án về phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu, thiết bị mạng truy cập và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính và đề cập đến lĩnh vực về các công nghệ truyền thông. Thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ nhất, bộ khuếch đại công suất thứ hai, bộ phận lọc thứ nhất, bộ phận lọc thứ hai, và bộ phận kết hợp. Bộ phận lọc thứ nhất lọc tín hiệu thứ hai được thu nhận bởi bộ khuếch đại công suất thứ nhất, để thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất thuộc về dải tần số thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai thuộc về dải tần số thứ hai. Bộ phận lọc thứ hai lọc tín hiệu thứ tư được thu nhận bởi bộ khuếch đại công suất thứ hai, để thu nhận n tín hiệu phụ, trong đó n tín hiệu phụ bao gồm ít nhất tín hiệu phụ thứ ba thuộc về dải tần số thứ ba. Bộ phận kết hợp kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất. Môđun truyền thông gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất bằng cách sử dụng cổng thứ nhất, và gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai. Thiết bị xử lý tín hiệu tránh khỏi một cách hữu hiệu xuyên điều biến thụ động (PIM - passive intermodulation) và làm giảm số lượng các cổng được sử dụng.

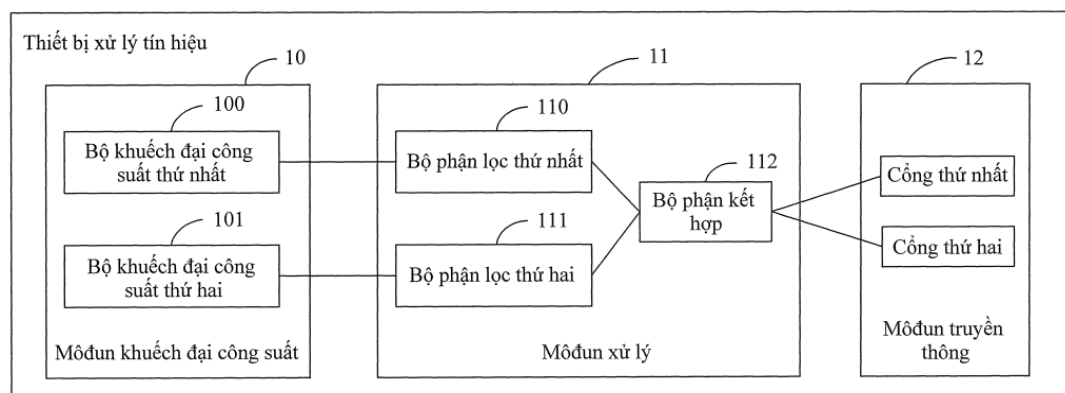


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực về các công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu, và thiết bị mạng truy cập.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các công nghệ truyền thông, bộ phận từ xa vô tuyến (radio remote unit, viết tắt là RRU) hỗ trợ các dải tần số ngày càng được sử dụng rộng rãi. RRU hỗ trợ các dải tần số nghĩa là RRU hỗ trợ việc truyền các tín hiệu thuộc về các dải tần số qua một hoặc nhiều cổng anten. Tuy nhiên, hiện nay, không có RRU nào mà không những có thể tránh khỏi vấn đề xuyên điều biến thụ động (passive intermodulation, viết tắt là PIM) mà còn làm giảm một cách thích hợp số lượng các cổng anten được sử dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu, và thiết bị mạng truy cập, để không những tránh khỏi một cách hữu hiệu vấn đề PIM mà còn làm giảm số lượng các cổng anten được sử dụng.

Để đạt được mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng theo các phương án của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị xử lý tín hiệu được đề xuất. Thiết bị xử lý tín hiệu này bao gồm môđun khuếch đại công suất, môđun xử lý được kết nối với môđun khuếch đại công suất, và môđun truyền thông được kết nối với môđun xử lý. Môđun khuếch đại công suất bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ nhất và bộ khuếch đại công suất thứ hai. Môđun xử lý bao gồm bộ phận lọc thứ nhất được kết nối với bộ khuếch đại công suất thứ nhất, bộ phận lọc thứ hai được kết nối với bộ khuếch đại công suất thứ hai, và bộ phận kết hợp được kết nối với bộ phận lọc thứ nhất, bộ phận lọc thứ hai, và môđun truyền thông.

Cụ thể là, bộ khuếch đại công suất thứ nhất được tạo cấu hình để: thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất thu được, để thu nhận tín hiệu thứ hai, và gửi tín hiệu thứ hai tới bộ phận lọc thứ nhất, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm

tín hiệu thuộc về dải tần số thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số thứ hai. Bộ phận lọc thứ nhất được tạo cấu hình để: thu tín hiệu thứ hai được gửi bởi bộ khuếch đại công suất thứ nhất, và lọc tín hiệu thứ hai, để thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất thuộc về dải tần số thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai thuộc về dải tần số thứ hai. Bộ khuếch đại công suất thứ hai được tạo cấu hình để: thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ ba thu được, để thu nhận tín hiệu thứ tư, và gửi tín hiệu thứ tư tới bộ phận lọc thứ hai, trong đó tín hiệu thứ ba bao gồm ít nhất tín hiệu thuộc về dải tần số thứ ba. Bộ phận lọc thứ hai được tạo cấu hình để: thu tín hiệu thứ tư được gửi bởi bộ khuếch đại công suất thứ hai, và lọc tín hiệu thứ tư, để thu nhận n (n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) tín hiệu phụ, trong đó n tín hiệu phụ bao gồm ít nhất tín hiệu phụ thứ ba thuộc về dải tần số thứ ba. Bộ phận kết hợp được tạo cấu hình để: kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và i ($1 \leq i \leq n$, và i là số nguyên) tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất, và gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai tới môđun truyền thông. Môđun truyền thông được tạo cấu hình để: gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất bằng cách sử dụng cổng thứ nhất, và gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

Có thể nhận biết được rằng thiết bị xử lý tín hiệu theo sáng chế có thể tách riêng các tín hiệu thuộc về các dải tần số, kết hợp, dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, các tín hiệu thuộc về các dải tần số khác nhau, và gửi tín hiệu được kết hợp bằng cách sử dụng cổng của môđun truyền thông, nhờ vậy làm giảm một cách hữu hiệu số lượng các cổng được sử dụng. Nếu điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước, thì tín hiệu được kết hợp không gặp phải vấn đề PIM sau khi thiết bị xử lý tín hiệu kết hợp các tín hiệu thuộc về các dải tần số khác nhau, nhờ vậy tránh khỏi một cách hữu hiệu vấn đề PIM. Tóm lại, thiết bị xử lý tín hiệu theo sáng chế có thể không những tránh khỏi một cách hữu hiệu vấn đề PIM mà còn làm giảm số lượng các cổng được sử dụng.

Ngoài ra, nếu điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai, thì thiết bị xử lý tín hiệu có thể đáp ứng một cách hữu hiệu yêu cầu truyền thông theo cách kịp thời. Trong thiết bị xử lý tín hiệu theo sáng chế, các sự kết hợp dải tần số được hỗ trợ bởi các bộ khuếch đại công suất không tương ứng, theo cách một-một, với các sự kết hợp dải tần số mà các tín hiệu được gửi bởi các

cổng thuộc về, và cả hai hoàn toàn được tách rời, nhờ vậy làm giảm một cách hữu hiệu khó khăn về việc phát triển các bộ khuếch đại công suất.

Một cách tùy chọn, theo cách thức thực hiện khả thi của sáng chế, nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì hai tín hiệu phụ bất kỳ trong n tín hiệu phụ thuộc về các dải tần số khác nhau.

Nếu n bằng 1, thì bộ khuếch đại công suất thứ hai là bộ khuếch đại công suất dải tần đơn. Nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì bộ khuếch đại công suất thứ hai là bộ khuếch đại công suất đa dải tần. Theo kịch bản trong đó bộ khuếch đại công suất thứ hai là bộ khuếch đại công suất đa dải tần, bộ phận lọc thứ hai thu nhận các tín hiệu phụ, và hai tín hiệu phụ bất kỳ được thu nhận bởi bộ phận lọc thứ hai thuộc về các dải tần số khác nhau.

Một cách tùy chọn, theo cách thức thực hiện khả thi khác của sáng chế, nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và $1 \leq i < n$, thì bộ phận kết hợp còn được tạo cấu hình để kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và $(n-i)$ tín hiệu phụ khác ngoài i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ hai. Một cách tương ứng, việc bộ phận kết hợp được tạo cấu hình để gửi tín hiệu phụ thứ hai tới môđun truyền thông cụ thể bao gồm: bộ phận kết hợp được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai tới môđun truyền thông.

Theo kịch bản trong đó bộ khuếch đại công suất thứ hai là bộ khuếch đại công suất đa dải tần, đối với $(n-i)$ tín hiệu phụ khác ngoài i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ, các cách xử lý của bộ phận kết hợp như sau: Cách 1: gửi $(n-i)$ tín hiệu phụ tới môđun truyền thông, sao cho môđun truyền thông gửi $(n-i)$ tín hiệu phụ bằng cách sử dụng $(n-i)$ cổng, trong đó mỗi trong số $(n-i)$ cổng gửi một trong số $(n-i)$ tín hiệu phụ, và hai cổng khác bất kỳ trong $(n-i)$ cổng gửi các tín hiệu phụ khác nhau; và Cách 2: kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và $(n-i)$ tín hiệu phụ, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ hai, và gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai tới môđun truyền thông.

Các cách xử lý của bộ phận kết hợp thực hiện sự kết hợp tự do của các tín hiệu thuộc về các dải tần số khác nhau.

Một cách tùy chọn, theo cách thức thực hiện khả thi khác của sáng chế, nếu bộ phận kết hợp còn được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ hai,

thì việc "môđun truyền thông được tạo cấu hình để gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai" cụ thể bao gồm: môđun truyền thông được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

Môđun truyền thông gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai, nhờ vậy làm giảm một cách hữu hiệu số lượng các cổng được sử dụng trong thiết bị xử lý tín hiệu.

Một cách tùy chọn, theo cách thức thực hiện khả thi khác của sáng chế, điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước, hoặc kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị mạng truy cập được đề xuất. Thiết bị mạng truy cập bao gồm thiết bị xử lý tín hiệu theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp xử lý tín hiệu được đề xuất. Phương pháp xử lý tín hiệu được áp dụng tới thiết bị xử lý tín hiệu theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất. Cụ thể là, sau khi thu tín hiệu thứ nhất mà bao gồm tín hiệu thuộc về dải tần số thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số thứ hai, và tín hiệu thứ ba mà bao gồm ít nhất tín hiệu thuộc về dải tần số thứ ba, thiết bị xử lý tín hiệu thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất, để thu nhận tín hiệu thứ hai, và thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ ba, để thu nhận tín hiệu thứ tư; sau đó thiết bị xử lý tín hiệu lọc tín hiệu thứ hai, để thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai, và lọc tín hiệu thứ tư, để thu nhận n (n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) tín hiệu phụ, trong đó n tín hiệu phụ bao gồm ít nhất tín hiệu phụ thứ ba thuộc về dải tần số thứ ba; và sau đó, thiết bị xử lý tín hiệu kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và i ($1 \leq i \leq n$, và i là số nguyên) tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất, gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất bằng cách sử dụng cổng thứ nhất, và gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo cách thức thực hiện khả thi của sáng chế, nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì hai tín hiệu phụ bất kỳ trong n tín hiệu phụ thuộc về các dải tần số khác nhau.

Một cách tùy chọn, theo cách thức thực hiện khả thi khác của sáng chế, nếu $1 \leq i < n$, thì thiết bị xử lý tín hiệu còn kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và $(n-i)$ tín hiệu phụ khác ngoài i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo cách thức thực hiện khả thi khác của sáng chế, phương pháp mà "thiết bị xử lý tín hiệu gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai" là: Thiết bị xử lý tín hiệu gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo cách thức thực hiện khả thi khác của sáng chế, điều kiện được thiết đặt trước theo sáng chế là kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước, hoặc kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai.

Theo sáng chế, tên của thiết bị xử lý tín hiệu không cấu thành giới hạn về các thiết bị hoặc các môđun chức năng. Theo cách thực hiện thực tế, các thiết bị hoặc các môđun chức năng này có thể xuất hiện dưới các tên khác. Mỗi thiết bị hoặc môđun chức năng nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ và các công nghệ tương đương của chúng theo sáng chế, miễn là chức năng của mỗi thiết bị hoặc môđun chức năng giống với chức năng của thiết bị hoặc môđun chức năng theo sáng chế.

Đối với các phần mô tả cụ thể của khía cạnh thứ hai và khía cạnh thứ ba theo sáng chế, xem các phần mô tả chi tiết theo khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ nhất. Ngoài ra, đối với các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ hai và khía cạnh thứ ba, xem phân tích hiệu quả có lợi theo khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ nhất. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các khía cạnh này hoặc các khía cạnh khác của sáng chế ngắn gọn và dễ hiểu hơn trong phần mô tả sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược 1 của thiết bị xử lý tín hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược 2 của thiết bị xử lý tín hiệu theo một

phương án của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ giản lược 1 của việc xử lý tín hiệu bởi thiết bị xử lý tín hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ giản lược 2 của việc xử lý tín hiệu bởi thiết bị xử lý tín hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ giản lược 3 của việc xử lý tín hiệu bởi thiết bị xử lý tín hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng truy cập theo một phương án của sáng chế; và

Fig.7 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý tín hiệu theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong bản mô tả, các điểm yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ kèm theo theo sáng chế, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", "thứ tư" và v.v. nhằm phân biệt giữa các đối tượng khác nhau mà không chỉ báo thứ tự cụ thể.

Theo các phương án của sáng chế, từ "ví dụ (example)" hoặc "ví dụ như (for example)" được sử dụng để biểu diễn việc đưa ra ví dụ, sự minh họa, hoặc phần mô tả. Phương án hoặc sơ đồ thiết kế bất kỳ được mô tả là "ví dụ (example)" hoặc "ví dụ như (for example)" theo các phương án của sáng chế sẽ không được giải thích được ưu tiên hơn hoặc có nhiều ưu điểm hơn so với phương án hoặc sơ đồ thiết kế khác. Chính xác là, việc sử dụng từ "ví dụ (example)", "ví dụ như (for example)", hoặc tương tự nhằm thể hiện khái niệm liên quan theo cách cụ thể.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu, và thiết bị mạng truy cập, để không những tránh khỏi một cách hữu hiệu vấn đề PIM mà còn làm giảm số lượng các cổng anten được sử dụng.

Thiết bị xử lý tín hiệu được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới hệ thống truyền thông khác, ví dụ, hệ thống hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system of mobile communication, viết tắt là GSM), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, viết tắt là CDMA), hệ thống không dây đa truy cập phân chia theo mã dải rộng (wideband code division multiple access, viết tắt là WCDMA), hệ thống dịch vụ vô tuyến gói

tổng hợp (general packet radio service, viết tắt là GPRS), hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, viết tắt là LTE), phát triển dài hạn nâng cao (advanced long term evolution, viết tắt là LTE-A), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunication system, viết tắt là UMTS), hệ thống phát triển dài hạn được cải tiến (evolved long term evolution, viết tắt là eLTE), 5G (ví dụ, hệ thống vô tuyến mới (new radio, viết tắt là NR)), và các hệ thống truyền thông di động khác.

Thiết bị xử lý tín hiệu theo các phương án của sáng chế có thể là RRU, hoặc có thể là phần của máy trong thiết bị mạng truy cập. Điều này không giới hạn cụ thể ở các phương án của sáng chế.

Phần sau đây mô tả chi tiết thiết bị xử lý tín hiệu được đề xuất theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Phương án của sáng chế đề xuất thiết bị xử lý tín hiệu. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm môđun khuếch đại công suất 10, môđun xử lý 11 được kết nối với môđun khuếch đại công suất 10, và môđun truyền thông 12 được kết nối với môđun xử lý 11. Môđun khuếch đại công suất 10 bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100 và bộ khuếch đại công suất thứ hai 101. Môđun xử lý 11 bao gồm bộ phận lọc thứ nhất 110 được kết nối với bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100, bộ phận lọc thứ hai 111 được kết nối với bộ khuếch đại công suất thứ hai 101, và bộ phận kết hợp 112 được kết nối với bộ phận lọc thứ nhất 110, bộ phận lọc thứ hai 111, và môđun truyền thông 12. Môđun truyền thông 12 bao gồm cổng thứ nhất và cổng thứ hai.

Bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100 là bộ khuếch đại công suất đa dải tần, ví dụ, bộ khuếch đại công suất dải tần kép. Bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100 được tạo cấu hình để: thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất thu được, để thu nhận tín hiệu thứ hai, và gửi tín hiệu thứ hai tới bộ phận lọc thứ nhất 110, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm tín hiệu thuộc về dải tần số thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số thứ hai.

Bộ phận lọc thứ nhất 110 được tạo cấu hình để: thu tín hiệu thứ hai được gửi bởi bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100, và lọc tín hiệu thứ hai, để thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất thuộc về dải tần số thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai thuộc về dải tần số thứ hai.

Bộ phận lọc thứ nhất 110 có thể loại bỏ tín hiệu nhiễu từ tín hiệu thứ hai, để đảm bảo chất lượng tín hiệu của tín hiệu phụ thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai.

Bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 được tạo cấu hình để: thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ ba thu được, để thu nhận tín hiệu thứ tư, và gửi tín hiệu thứ tư tới bộ phận lọc thứ hai 111, trong đó tín hiệu thứ ba bao gồm ít nhất tín hiệu thuộc về dải tần số thứ ba.

Dải tần số được hỗ trợ bởi bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 khác với dải tần số được hỗ trợ bởi bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100.

Bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 có thể là bộ khuếch đại công suất dải tần đơn, hoặc có thể là bộ khuếch đại công suất đa dải tần. Nếu bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 là bộ khuếch đại công suất dải tần đơn, bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 có thể thực hiện khuếch đại công suất chỉ trên tín hiệu thuộc về dải tần số đơn. Nếu bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 là bộ khuếch đại công suất đa dải tần, thì bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 có thể thực hiện khuếch đại công suất trên các tín hiệu thuộc về các dải tần số.

Bộ phận lọc thứ hai 111 được tạo cấu hình để: thu tín hiệu thứ tư được gửi bởi bộ khuếch đại công suất thứ hai 101, và lọc tín hiệu thứ tư, để thu nhận n (n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) tín hiệu phụ, trong đó n tín hiệu phụ bao gồm ít nhất tín hiệu phụ thứ ba thuộc về dải tần số thứ ba.

Bộ phận kết hợp 112 được tạo cấu hình để: kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và i ($1 \leq i \leq n$, và i là số nguyên) tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất, và gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai tới môđun truyền thông 12.

Môđun truyền thông 12 được tạo cấu hình để: gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất bằng cách sử dụng cổng thứ nhất, và gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

Theo cách thực hiện phân cứng, môđun truyền thông 12 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng anten, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng giao diện cáp chung. Nếu môđun truyền thông 12 được thực hiện bằng cách sử dụng anten, thì môđun truyền thông 12 có thể bao gồm một anten, trong đó anten bao gồm ít nhất hai cổng, hoặc có thể bao gồm các anten, trong đó mỗi anten bao gồm ít nhất một cổng. Điều này không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Cổng thứ nhất và cổng thứ hai theo phương án này của sáng chế có thể là các cổng của cùng anten, hoặc có thể là các cổng của các anten khác nhau. Điều này không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì hai tín hiệu phụ bất kỳ trong n tín hiệu phụ được thu nhận bởi bộ phận lọc thứ hai 111 thuộc về các dải tần số khác nhau. Trong trường hợp này, bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 là bộ khuếch đại công suất đa dải tần.

Nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và $i=n$, thì tín hiệu được kết hợp thứ nhất bao gồm tín hiệu phụ thứ nhất và tất cả các tín hiệu mà bộ phận lọc thứ hai 111 thu nhận sau khi thực hiện việc lọc.

Nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và $1 \leq i < n$, đối với $(n-i)$ tín hiệu phụ khác ngoài i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ, thì bộ phận kết hợp 112 được tạo cấu hình để gửi $(n-i)$ tín hiệu phụ tới môđun truyền thông 12, sao cho môđun truyền thông gửi $(n-i)$ tín hiệu phụ bằng cách sử dụng $(n-i)$ cổng, trong đó mỗi trong số $(n-i)$ cổng gửi một trong số $(n-i)$ tín hiệu phụ, và hai cổng khác bất kỳ trong $(n-i)$ cổng gửi các tín hiệu phụ khác nhau; hoặc bộ phận kết hợp 112 được tạo cấu hình để: kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và $(n-i)$ tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ hai, và gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai tới anten.

Bộ phận kết hợp 112 có thể kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, hoặc có thể kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và $(n-i)$ tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, nhờ vậy thực hiện sự kết hợp tự do của các tín hiệu thuộc về các dải tần số khác nhau.

Nếu bộ phận kết hợp 112 kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và $(n-i)$ tín hiệu phụ thành tín hiệu được kết hợp thứ hai dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, thì bộ phận kết hợp 112 được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai tới môđun truyền thông 12. Một cách tương ứng, môđun truyền thông 12 được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

Điều kiện được thiết đặt trước theo sáng chế là kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước,

hoặc kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất (ví dụ, dải tần số thứ nhất) và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai (ví dụ, dải tần số thứ ba).

Nếu điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước, thì tín hiệu được kết hợp không gặp phải vấn đề PIM sau khi thiết bị xử lý tín hiệu kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước, nhờ vậy tránh khỏi một cách hữu hiệu vấn đề PIM.

Nếu điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai, thì thiết bị xử lý tín hiệu có thể đáp ứng một cách hữu hiệu yêu cầu truyền thông theo cách kịp thời sau khi thiết bị xử lý tín hiệu kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai, để thực hiện việc quản lý và điều khiển của người dùng trên cả tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai.

Theo cách thực hiện phân cứng, môđun xử lý 11 theo phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ lọc, hoặc chắc chắn là, có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị khác với chức năng của môđun xử lý 11. Điều này không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Ví dụ, bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100 là bộ khuếch đại công suất dải tần kép, và được tạo cấu hình để thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thuộc về dải tần số A và tín hiệu thuộc về dải tần số B; và bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 là bộ khuếch đại công suất dải tần đơn, và được tạo cấu hình để thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thuộc về dải tần số C. Một cách tương ứng, bộ phận lọc thứ nhất 110 lọc tín hiệu được đưa ra bởi bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100, để thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất A thuộc về dải tần số A và tín hiệu phụ thứ hai B thuộc về dải tần số B; và bộ phận lọc thứ hai 111 lọc tín hiệu được đưa ra bởi bộ khuếch đại công suất thứ hai 101, để thu nhận tín hiệu phụ thứ ba C thuộc về dải tần số C. Sau đó, bộ phận kết hợp 112 kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất A (hoặc tín hiệu phụ thứ hai B) và tín hiệu phụ thứ ba C, và gửi tín hiệu được kết hợp tới cổng thứ nhất, sao cho cổng thứ nhất gửi tín hiệu được kết hợp. Bộ phận kết hợp 112 cũng gửi tín hiệu phụ thứ hai B (hoặc tín hiệu phụ thứ nhất A) tới

cổng thứ hai, sao cho cổng thứ hai gửi tín hiệu phụ.

Cần lưu ý rằng cấu trúc được thể hiện trên Fig.1 chỉ là ví dụ về thiết bị xử lý tín hiệu 11. Trong ứng dụng thực tế, môđun khuếch đại công suất 10 theo cách khác có thể bao gồm số lượng lớn hơn của các bộ khuếch đại công suất, và tương tự, môđun xử lý 11 theo cách khác có thể bao gồm số lượng lớn hơn của các bộ phận lọc, và môđun truyền thông 12 theo cách khác có thể bao gồm số lượng lớn hơn của các cổng (ví dụ, bốn cổng hoặc tám cổng).

Ví dụ, Fig.2 thể hiện cấu trúc của thiết bị xử lý tín hiệu theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm môđun khuếch đại công suất, môđun xử lý, và y (x là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2) cổng. Môđun khuếch đại công suất bao gồm x (x là số nguyên lớn hơn 2) bộ khuếch đại công suất, và môđun xử lý bao gồm x bộ phận lọc và bộ phận kết hợp được kết nối với x bộ phận lọc.

Để hiểu rõ hơn về thiết bị xử lý tín hiệu được đề xuất theo các phương án của sáng chế, thiết bị xử lý tín hiệu được mô tả dựa vào Fig.1 bằng cách sử dụng ví dụ trong đó môđun truyền thông 12 là anten bao gồm cổng thứ nhất và cổng thứ hai, dải tần số thứ nhất là dải tần số A, dải tần số thứ hai là dải tần số B, dải tần số thứ ba là dải tần số C, dải tần số thứ tư là dải tần số D, tín hiệu thứ nhất bao gồm tín hiệu thuộc về dải tần số A và tín hiệu thuộc về dải tần số B, và một anten bao gồm hai cổng.

Theo cách thức thực hiện khả thi, bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100 là bộ khuếch đại công suất dải tần kép, bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 là bộ khuếch đại công suất dải tần đơn, và tín hiệu thứ ba là tín hiệu thuộc về dải tần số C.

Cụ thể là, sau khi thu tín hiệu thứ nhất mà bao gồm tín hiệu thuộc về dải tần số A và tín hiệu thuộc về dải tần số B, bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100 thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất, để thu nhận tín hiệu thứ hai, và gửi tín hiệu thứ hai tới bộ phận lọc thứ nhất 110, trong đó tín hiệu thứ hai cũng bao gồm tín hiệu thuộc về dải tần số A và tín hiệu thuộc về dải tần số B. Sau khi bộ phận lọc thứ nhất 110 lọc tín hiệu thứ hai, bộ phận lọc thứ nhất 110 thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai, trong đó tín hiệu phụ thứ nhất thuộc về dải tần số A, và tín hiệu phụ thứ hai thuộc về dải tần số B. Sau khi thu tín hiệu thứ ba, bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 thực hiện khuếch đại công suất trên

tín hiệu thứ ba, để thu nhận tín hiệu thứ tư, và gửi tín hiệu thứ tư tới bộ phận lọc thứ hai 111, trong đó tín hiệu thứ tư cũng là tín hiệu thuộc về dải tần số C. Sau khi bộ phận lọc thứ hai 111 lọc tín hiệu thứ tư, bộ phận lọc thứ hai 111 thu nhận tín hiệu phụ thứ ba, trong đó tín hiệu phụ thứ ba thuộc về dải tần số C. Bộ phận kết hợp 112 kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và tín hiệu phụ thứ ba, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất (các dải tần số tương ứng với tín hiệu được kết hợp thứ nhất là dải tần số A và dải tần số C), và gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai tới môđun truyền thông 12. Sau đó, cổng thứ nhất của môđun truyền thông 12 gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất, và cổng thứ hai của môđun truyền thông 12 gửi tín hiệu phụ thứ hai. Fig.3 thể hiện quy trình xử lý tín hiệu của thiết bị xử lý tín hiệu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100 là bộ khuếch đại công suất dải tần kép, bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 là bộ khuếch đại công suất dải tần kép, và tín hiệu thứ ba bao gồm tín hiệu thuộc về dải tần số C và tín hiệu thuộc về dải tần số D.

Cụ thể là, sau khi thu tín hiệu thứ nhất mà bao gồm tín hiệu thuộc về dải tần số A và tín hiệu thuộc về dải tần số B, bộ khuếch đại công suất thứ nhất 100 thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất, để thu nhận tín hiệu thứ hai, và gửi tín hiệu thứ hai tới bộ phận lọc thứ nhất 110, trong đó tín hiệu thứ hai cũng bao gồm tín hiệu thuộc về dải tần số A và tín hiệu thuộc về dải tần số B. Sau khi bộ phận lọc thứ nhất 110 lọc tín hiệu thứ hai, bộ phận lọc thứ nhất 110 thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai, trong đó tín hiệu phụ thứ nhất thuộc về dải tần số A, và tín hiệu phụ thứ hai thuộc về dải tần số B. Sau khi thu tín hiệu thứ ba mà bao gồm tín hiệu thuộc về dải tần số C và tín hiệu thuộc về dải tần số D, bộ khuếch đại công suất thứ hai 101 thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ ba, để thu nhận tín hiệu thứ tư, và gửi tín hiệu thứ tư tới bộ phận lọc thứ hai 111, trong đó tín hiệu thứ tư cũng bao gồm tín hiệu thuộc về dải tần số C và tín hiệu thuộc về dải tần số D. Sau khi bộ phận lọc thứ hai 111 lọc tín hiệu thứ tư, bộ phận lọc thứ hai 111 thu nhận tín hiệu phụ thứ ba và tín hiệu phụ thứ tư, trong đó tín hiệu phụ thứ ba thuộc về dải tần số C, và tín hiệu phụ thứ tư thuộc về dải tần số D.

Nếu điều kiện được thiết đặt trước là "kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số 1 và tín hiệu thuộc về dải tần số 3, và kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số 2 và tín

hiệu thuộc về dải tần số 4", thì bộ phận kết hợp 112 kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và tín hiệu phụ thứ ba, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất (các dải tần số tương ứng với tín hiệu được kết hợp thứ nhất là dải tần số A và dải tần số C), kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và tín hiệu phụ thứ tư, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ hai (các dải tần số tương ứng với tín hiệu được kết hợp thứ hai là dải tần số B và dải tần số D), và gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất và tín hiệu được kết hợp thứ hai tới môđun truyền thông 12. Sau đó, cổng thứ nhất của môđun truyền thông 12 gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất, và cổng thứ hai của môđun truyền thông 12 gửi tín hiệu phụ được kết hợp thứ hai. Fig.4 thể hiện quy trình xử lý tín hiệu của thiết bị xử lý tín hiệu.

Nếu điều kiện được thiết đặt trước là "kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số 1, tín hiệu thuộc về dải tần số 3, và tín hiệu thuộc về dải tần số 4", bộ phận kết hợp 112 kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất, tín hiệu phụ thứ ba, và tín hiệu phụ thứ tư, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất (các dải tần số tương ứng với tín hiệu được kết hợp thứ nhất là dải tần số A, dải tần số C, và dải tần số D), và gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai tới môđun truyền thông 12. Sau đó, cổng thứ nhất của môđun truyền thông 12 gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất, và cổng thứ hai của môđun truyền thông 12 gửi tín hiệu phụ thứ hai. Fig.5 thể hiện quy trình xử lý tín hiệu của thiết bị xử lý tín hiệu.

Tóm lại, thiết bị xử lý tín hiệu theo các phương án của sáng chế có thể tách riêng các tín hiệu thuộc về các dải tần số, kết hợp, dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, các tín hiệu thuộc về các dải tần số khác nhau, và gửi tín hiệu được kết hợp bằng cách sử dụng cổng của môđun truyền thông, nhờ vậy làm giảm một cách hữu hiệu số lượng các cổng được sử dụng.

Nếu điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước, thì tín hiệu được kết hợp không gặp phải vấn đề PIM sau khi thiết bị xử lý tín hiệu kết hợp các tín hiệu thuộc về các dải tần số khác nhau, nhờ vậy tránh khỏi một cách hữu hiệu vấn đề PIM.

Nói cách khác, thiết bị xử lý tín hiệu theo sáng chế có thể không những tránh khỏi một cách hữu hiệu vấn đề PIM mà còn làm giảm số lượng các cổng được sử dụng.

Ngoài ra, nếu điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp tín hiệu thuộc về dải

tần số được thiết đặt trước thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai, thì thiết bị xử lý tín hiệu có thể đáp ứng một cách hữu hiệu yêu cầu truyền thông theo cách kịp thời. Trong thiết bị xử lý tín hiệu theo sáng chế, các sự kết hợp dải tần số được hỗ trợ bởi các bộ khuếch đại công suất không tương ứng, theo cách một-một, với các sự kết hợp dải tần số mà các tín hiệu được gửi bởi các cổng thuộc về, và cả hai hoàn toàn được tách rời, nhờ vậy làm giảm một cách hữu hiệu khó khăn về việc phát triển các bộ khuếch đại công suất

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng truy cập. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị mạng truy cập bao gồm thiết bị xử lý tín hiệu được thể hiện trên Fig.1 hoặc Fig.2. Đối với phần mô tả về thiết bị xử lý tín hiệu, xem phần mô tả liên quan nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị mạng truy cập theo phương án này của sáng chế có thể là trạm gốc chung (ví dụ, Node B hoặc eNB), bộ điều khiển vô tuyến mới (new radio controller, viết tắt là bộ điều khiển NR), gNode B/gNB trong hệ thống 5G, trạm gốc vô tuyến mới, trạm gốc nhỏ, role (relay), bộ phận được phân phối (distributed unit), điểm truyền thu (transmission reception point, viết tắt là TRP), điểm truyền (transmission point, viết tắt là TP), hoặc thiết bị truy cập vô tuyến khác bất kỳ. Điều này không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý tín hiệu. Phương pháp xử lý tín hiệu được áp dụng tới thiết bị xử lý tín hiệu nêu trên.

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp xử lý tín hiệu theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp xử lý tín hiệu có thể bao gồm các bước sau đây.

S700: Thiết bị xử lý tín hiệu thu tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ ba.

Đối với các định nghĩa về tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ ba, xem phần mô tả nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S701: Thiết bị xử lý tín hiệu thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất, để thu nhận tín hiệu thứ hai, và thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ ba, để thu nhận tín hiệu thứ tư.

Cụ thể là, bộ khuếch đại công suất thứ nhất thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất, để thu nhận tín hiệu thứ hai, và bộ khuếch đại công suất thứ hai thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ ba, để thu nhận tín hiệu thứ

tư.

S702: Thiết bị xử lý tín hiệu lọc tín hiệu thứ hai, để thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai, và lọc tín hiệu thứ tư, để thu nhận n tín hiệu phụ.

Ở đây, n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và n tín hiệu phụ bao gồm ít nhất tín hiệu phụ thứ ba thuộc về dải tần số thứ ba.

Nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì hai tín hiệu phụ bất kỳ trong n tín hiệu phụ thuộc về các dải tần số khác nhau.

S703: Thiết bị xử lý tín hiệu kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và i ($1 \leq i \leq n$, và i là số nguyên) tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất.

Điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước, hoặc kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất (ví dụ, dải tần số 1) và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai (ví dụ, dải tần số 3).

S704: Thiết bị xử lý tín hiệu gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất bằng cách sử dụng cổng thứ nhất, và gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

Khi $i=n$, xem quy trình xử lý được thể hiện trên Fig.3 hoặc Fig.5.

Một cách tùy chọn, nếu $1 \leq i < n$, thì thiết bị xử lý tín hiệu kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và $(n-i)$ tín hiệu phụ khác ngoài i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ hai, và gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai (xem Fig.4). Theo cách khác, thiết bị xử lý tín hiệu gửi $(n-i)$ tín hiệu phụ và tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng một cổng.

Tóm lại, thiết bị xử lý tín hiệu theo các phương án của sáng chế có thể không những tránh khỏi một cách hữu hiệu vấn đề PIM mà còn làm giảm số lượng các cổng được sử dụng.

Các phần mô tả theo các cách thực hiện nêu trên cho phép người có trình độ chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng hiểu một cách rõ ràng rằng, nhằm mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, việc phân chia các môđun chức năng nêu trên được lấy làm ví dụ nhằm minh họa. Trong ứng dụng thực tế, các

chức năng nêu trên có thể được cấp phát tới các môđun khác nhau và được thực hiện theo yêu cầu, nghĩa là, cấu trúc bên trong của máy được phân chia thành các môđun chức năng khác nhau để thực hiện tất cả hoặc một vài trong số các chức năng được mô tả ở trên. Đối với quy trình làm việc chi tiết của hệ thống, máy, và bộ phận nêu trên, xem quy trình xử lý theo các phương án về phương pháp nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo nhiều phương án được đề xuất theo sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, máy, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, phương án máy được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, sự phân chia môđun hoặc bộ phận chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể chỉ là sự phân chia khác theo cách thực hiện thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các sự ghép nối lẫn nhau được hiển thị hoặc được thảo luận hoặc các sự ghép nối trực tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một vài giao diện. Các sự ghép nối gián tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông giữa các máy hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện, cơ, hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả là các phần riêng biệt có thể hoặc có thể không tách riêng về mặt vật lý, và các phần được hiển thị là các bộ phận có thể hoặc có thể không là các bộ phận vật lý, có thể được bố trí ở một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên các bộ phận mạng. Một vài hoặc tất cả các bộ phận có thể được lựa chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của sáng chế.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ phận xử lý, hoặc mỗi trong số các bộ phận có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận được tích hợp vào một bộ phận. Bộ phận tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng của phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng của bộ phận chức năng phần mềm.

Khi bộ phận tích hợp được thực hiện dưới dạng của bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng là sản phẩm độc lập, bộ phận tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Dựa vào sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế về cơ bản, hoặc phần góp phần vào kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc phần của các giải pháp kỹ

thuật có thể được thực hiện dưới dạng của sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm nhiều lệnh để lệnh cho thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) hoặc bộ xử lý (processor) thực hiện tất cả hoặc một phần của các bước theo các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: các phương tiện khác nhau mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa chớp USB, đĩa cứng có thể tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, viết tắt là RAM), đĩa từ, hoặc đĩa compac.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sự thay đổi hoặc sự thay thế bất kỳ sẵn sàng được chỉ ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý tín hiệu, trong đó thiết bị xử lý tín hiệu này bao gồm môđun khuếch đại công suất, môđun xử lý được kết nối với môđun khuếch đại công suất, và môđun truyền thông được kết nối với môđun xử lý, và trong đó:

môđun khuếch đại công suất bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ nhất và bộ khuếch đại công suất thứ hai; và

môđun xử lý bao gồm bộ phận lọc thứ nhất được kết nối với bộ khuếch đại công suất thứ nhất, bộ phận lọc thứ hai được kết nối với bộ khuếch đại công suất thứ hai, và bộ phận kết hợp được kết nối với bộ phận lọc thứ nhất, bộ phận lọc thứ hai, và môđun truyền thông;

bộ khuếch đại công suất thứ nhất được tạo cấu hình để:

thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất thu được để thu nhận tín hiệu thứ hai; và

gửi tín hiệu thứ hai tới bộ phận lọc thứ nhất;

bộ phận lọc thứ nhất được tạo cấu hình để:

thu tín hiệu thứ hai được gửi bởi bộ khuếch đại công suất thứ nhất; và

lọc tín hiệu thứ hai để thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai, trong đó tín hiệu phụ thứ nhất thuộc về dải tần số thứ nhất, và tín hiệu phụ thứ hai thuộc về dải tần số thứ hai;

bộ khuếch đại công suất thứ hai được tạo cấu hình để:

thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ ba thu được để thu nhận tín hiệu thứ tư; và

gửi tín hiệu thứ tư tới bộ phận lọc thứ hai;

bộ phận lọc thứ hai được tạo cấu hình để:

thu tín hiệu thứ tư được gửi bởi bộ khuếch đại công suất thứ hai; và

lọc tín hiệu thứ tư để thu nhận n tín hiệu phụ, trong đó n tín hiệu phụ này bao gồm ít nhất tín hiệu phụ thứ ba, tín hiệu phụ thứ ba này thuộc về dải tần số thứ ba, và n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

bộ phận kết hợp được tạo cấu hình để:

kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất, và

gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai tới môđun truyền thông, trong đó $1 \leq i \leq n$, và i là số nguyên; và

môđun truyền thông được tạo cấu hình để:

gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất bằng cách sử dụng công thức nhất; và

gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng công thức hai.

2. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 1, trong đó nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì hai tín hiệu phụ bất kỳ trong n tín hiệu phụ thuộc về các dải tần số khác nhau.

3. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 2, trong đó nếu $1 \leq i < n$,

thì bộ phận kết hợp còn được tạo cấu hình để kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và $(n-i)$ tín hiệu phụ khác ngoài i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ hai; và

trong đó bộ phận kết hợp được tạo cấu hình để gửi tín hiệu phụ thứ hai tới môđun truyền thông bao gồm:

bộ phận kết hợp được tạo cấu hình để gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai tới môđun truyền thông.

4. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 3, trong đó môđun truyền thông được tạo cấu hình để gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng công thức hai bao gồm:

môđun truyền thông được tạo cấu hình để gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai bằng cách sử dụng công thức hai.

5. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 1, trong đó, điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước, hoặc kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai.

6. Thiết bị mạng truy cập, trong đó thiết bị mạng truy cập này bao gồm thiết bị xử lý tín hiệu, và trong đó thiết bị xử lý tín hiệu này bao gồm môđun khuếch đại công suất, môđun xử lý được kết nối với môđun khuếch đại công suất, và môđun truyền thông được kết nối với môđun xử lý, và trong đó:

môđun khuếch đại công suất bao gồm bộ khuếch đại công suất thứ nhất và bộ khuếch đại công suất thứ hai; và

môđun xử lý bao gồm bộ phận lọc thứ nhất được kết nối với bộ khuếch đại công suất thứ nhất, bộ phận lọc thứ hai được kết nối với bộ khuếch đại công suất thứ hai, và bộ phận kết hợp được kết nối với bộ phận lọc thứ nhất, bộ phận lọc thứ hai, và môđun truyền thông;

bộ khuếch đại công suất thứ nhất được tạo cấu hình để:

thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất thu được để thu nhận tín hiệu thứ hai; và

gửi tín hiệu thứ hai tới bộ phận lọc thứ nhất;

bộ phận lọc thứ nhất được tạo cấu hình để:

thu tín hiệu thứ hai được gửi bởi bộ khuếch đại công suất thứ nhất; và

lọc tín hiệu thứ hai để thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai, trong đó tín hiệu phụ thứ nhất thuộc về dải tần số thứ nhất, và tín hiệu phụ thứ hai thuộc về dải tần số thứ hai;

bộ khuếch đại công suất thứ hai được tạo cấu hình để:

thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ ba thu được để thu nhận tín hiệu thứ tư; và

gửi tín hiệu thứ tư tới bộ phận lọc thứ hai;

bộ phận lọc thứ hai được tạo cấu hình để:

thu tín hiệu thứ tư được gửi bởi bộ khuếch đại công suất thứ hai; và

lọc tín hiệu thứ tư để thu nhận n tín hiệu phụ, trong đó n tín hiệu phụ này bao gồm ít nhất tín hiệu phụ thứ ba, tín hiệu phụ thứ ba này thuộc về dải tần số thứ ba, và n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

bộ phận kết hợp được tạo cấu hình để:

kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất; và

gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai tới môđun truyền thông, trong đó $1 \leq i \leq n$, và i là số nguyên; và

môđun truyền thông được tạo cấu hình để:

gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất bằng cách sử dụng cổng thứ nhất; và

gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

7. Phương pháp xử lý tín hiệu, và phương pháp xử lý tín hiệu này bao gồm các bước:

thu tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ ba;

thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất để thu nhận tín hiệu thứ hai;

thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ ba để thu nhận tín hiệu thứ tư;

lọc tín hiệu thứ hai để thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất thuộc về dải tần số thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai thuộc về dải tần số thứ hai;

lọc tín hiệu thứ tư để thu nhận n tín hiệu phụ, trong đó n tín hiệu phụ này bao gồm ít nhất tín hiệu phụ thứ ba, tín hiệu phụ thứ ba này thuộc về dải tần số thứ ba, và n là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1;

kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất, trong đó $1 \leq i \leq n$, và i là số nguyên;

gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất bằng cách sử dụng cổng thứ nhất, và

gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

8. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 7, trong đó nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì hai tín hiệu phụ bất kỳ trong n tín hiệu phụ thuộc về các dải tần số khác nhau.

9. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 8, trong đó nếu $1 \leq i < n$, thì phương pháp xử lý tín hiệu này còn bao gồm bước:

kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và $(n-i)$ tín hiệu phụ khác ngoài i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ hai.

10. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 9, trong đó bước gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai bao gồm:

gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

11. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 7, trong đó:

điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước, hoặc kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai.

12. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính này lưu trữ các lệnh để thực hiện các thao tác bao gồm:

thu tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ ba;

thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ nhất để thu nhận tín hiệu thứ hai;

thực hiện khuếch đại công suất trên tín hiệu thứ ba để thu nhận tín hiệu thứ tư;

lọc tín hiệu thứ hai để thu nhận tín hiệu phụ thứ nhất thuộc về dải tần số thứ nhất và tín hiệu phụ thứ hai thuộc về dải tần số thứ hai;

lọc tín hiệu thứ tư để thu nhận n tín hiệu phụ, trong đó n tín hiệu phụ này bao gồm ít nhất tín hiệu phụ thứ ba, tín hiệu phụ thứ ba này thuộc về dải tần số thứ ba, và n là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1;

kết hợp tín hiệu phụ thứ nhất và i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ nhất, trong đó $1 \leq i \leq n$, và i là số nguyên;

gửi tín hiệu được kết hợp thứ nhất bằng cách sử dụng cổng thứ nhất, và

gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

13. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 12, trong đó nếu n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì hai tín hiệu phụ bất kỳ trong n tín hiệu phụ thuộc về các dải tần số khác nhau.

14. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 13, trong đó nếu $1 \leq i < n$, thì phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính này lưu trữ các lệnh để thực hiện các thao tác còn bao gồm:

kết hợp tín hiệu phụ thứ hai và $(n-i)$ tín hiệu phụ khác ngoài i tín hiệu phụ trong n tín hiệu phụ dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, để thu nhận tín hiệu được kết hợp thứ hai.

15. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 14, trong đó bước gửi tín hiệu phụ thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai bao gồm:

gửi tín hiệu được kết hợp thứ hai bằng cách sử dụng cổng thứ hai.

16. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 12, trong đó:

điều kiện được thiết đặt trước là kết hợp các tín hiệu mà độ chênh lệch dải tần số của chúng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết đặt trước, hoặc kết hợp tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ nhất và tín hiệu thuộc về dải tần số được thiết đặt trước thứ hai.

1/6

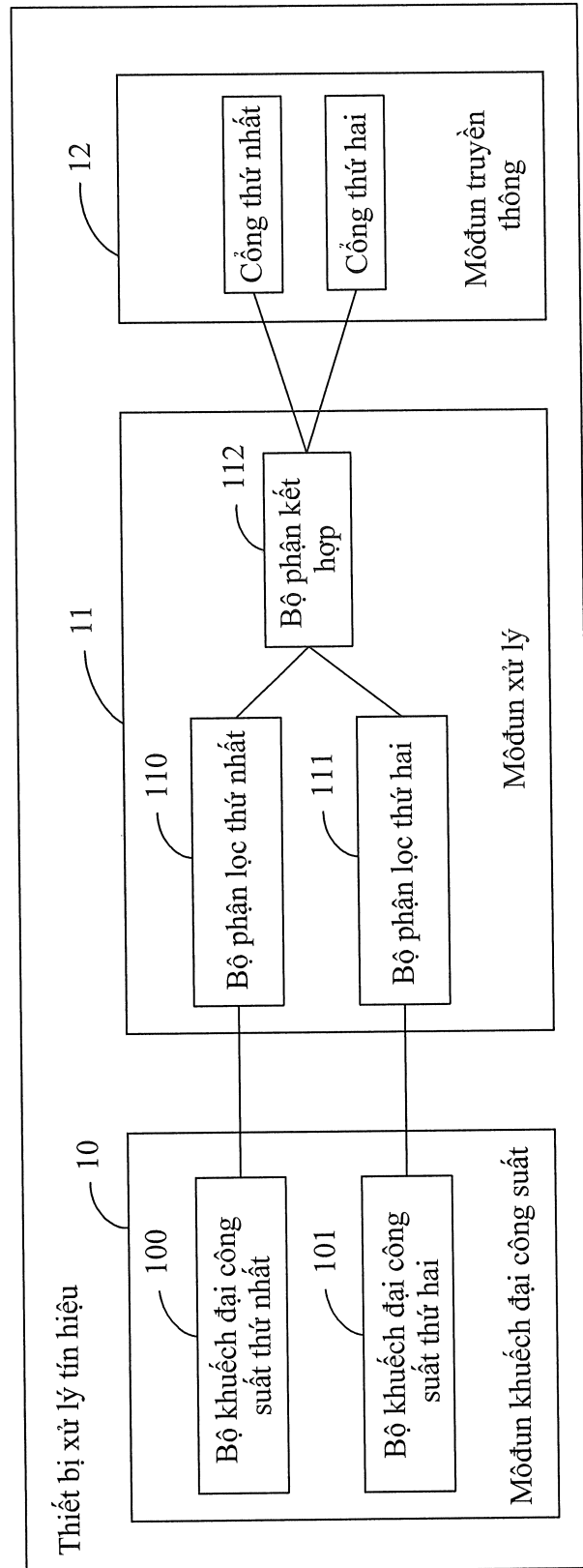


FIG. 1

2/6

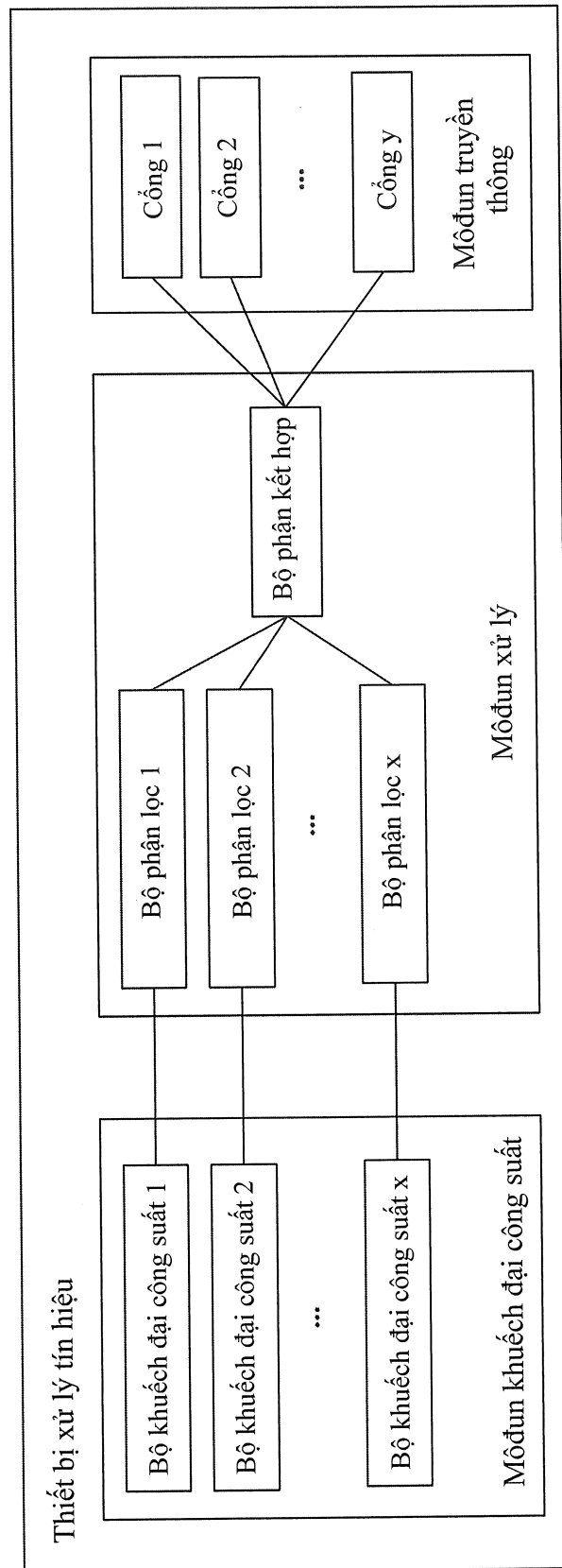


FIG. 2

3/6

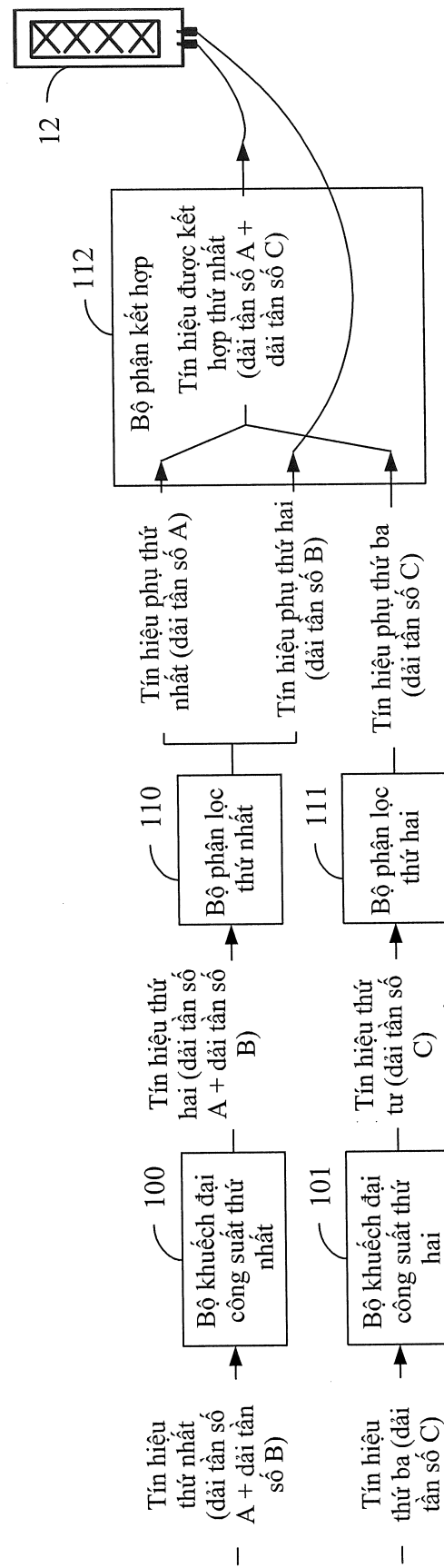


FIG. 3

4/6

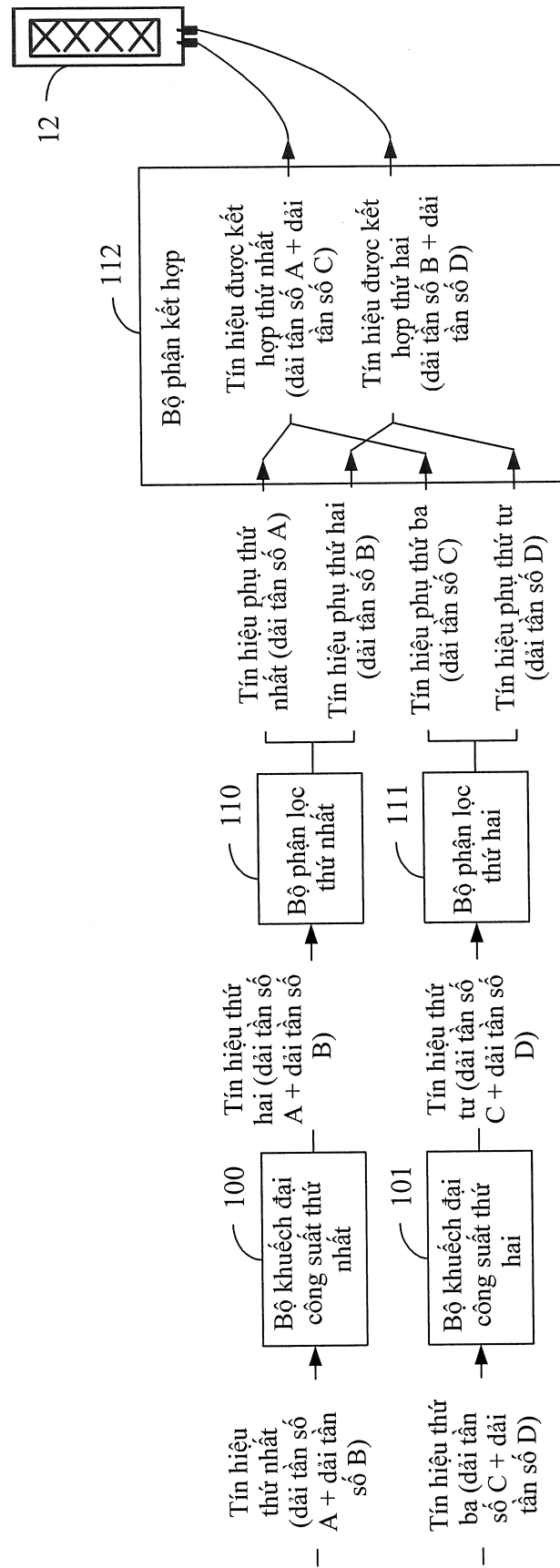


FIG. 4

5/6

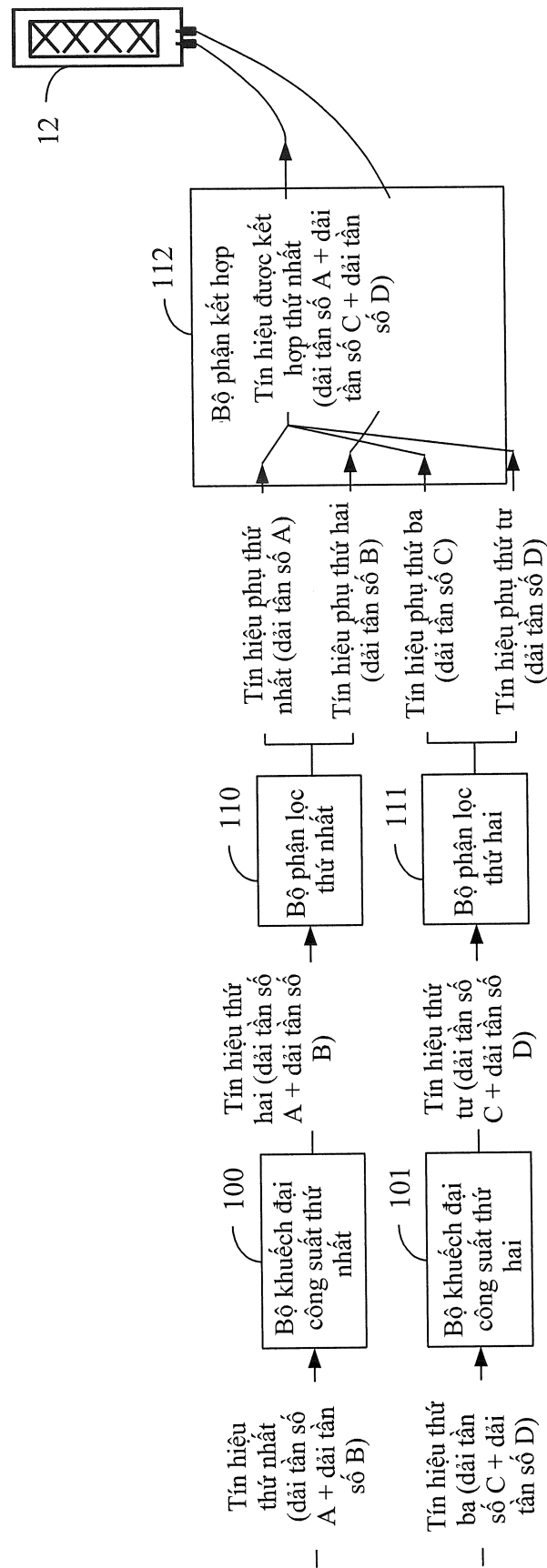


FIG. 5

6/6

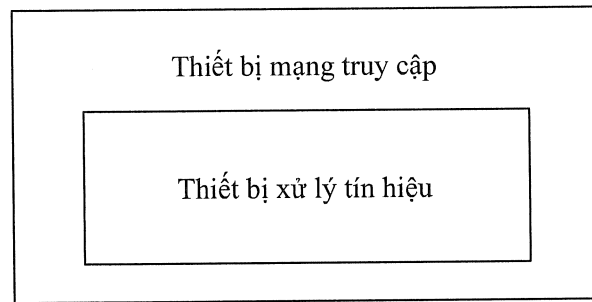


FIG. 6

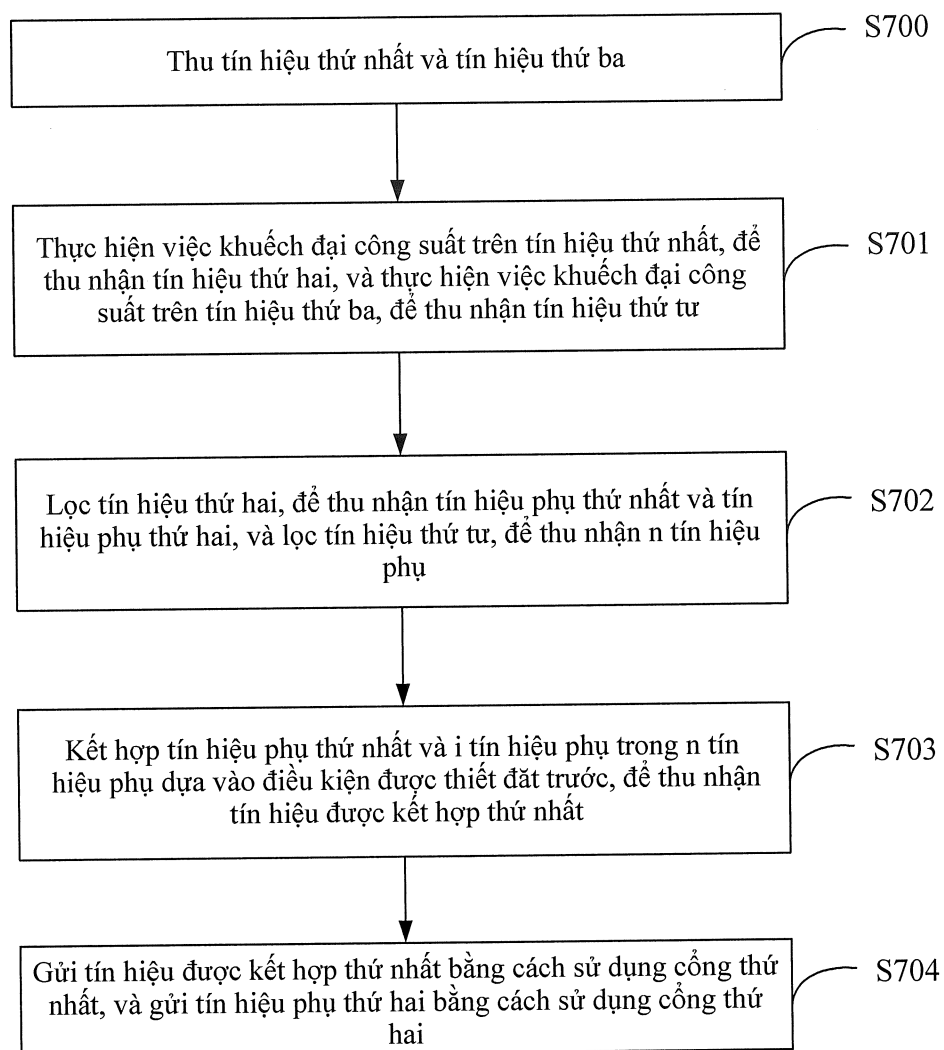


FIG. 7