



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

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

(11)



1-0027371

(51)⁷ H04B 1/12

(13) B

(21) 1-2017-00155

(22) 26/06/2014

(86) PCT/CN2014/080870 26/06/2014

(87) WO 2015/196428 A1 30/12/2015

(45) 25/02/2021 395

(43) 27/03/2017 348A

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

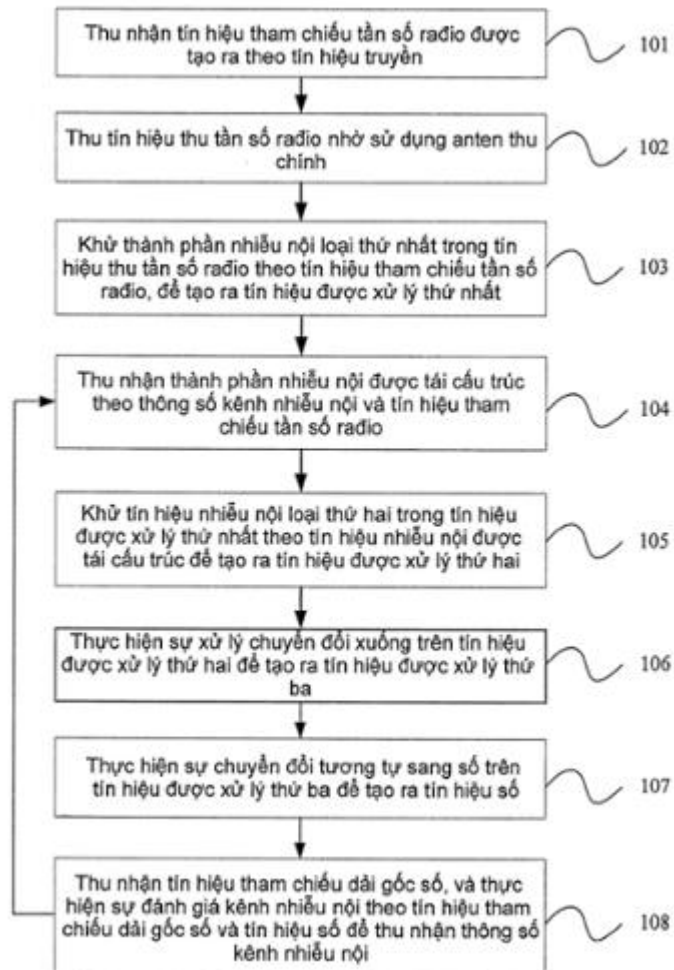
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) LIU, Sheng (CN); CHEN, Teyan (CN).

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

(54) THIẾT BỊ KHỬ NHIỀU VÀ PHƯƠNG PHÁP KHỬ NHIỀU

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, và đề xuất thiết bị và phương pháp khử nhiễu, mà có thể tránh không bị giới hạn bởi dải động của bộ chuyển đổi tương tự - số (ADC) hoặc bộ chuyển đổi số - tương tự (DAC) và có thể khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai một cách hữu hiệu. Phương pháp bao gồm các bước: thu nhận tín hiệu tham chiếu tần số radio; thu tín hiệu thu tần số radio nhờ sử dụng anten thu chính; khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio theo tín hiệu tham chiếu tần số radio, để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ nhất; thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio; khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất theo tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ hai; thực hiện việc xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu được xử lý thứ hai để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ ba; thực hiện việc chuyển đổi tương tự - số trên tín hiệu được xử lý thứ ba để tạo ra tín hiệu số; và thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số, và thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số để thu nhận thông số kênh nhiễu nội. Sáng chế được sử dụng cho việc khử nhiễu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đề cập đến thiết bị và phương pháp khử nhiễu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông không dây chẳng hạn như hệ thống truyền thông dạng ô di động, mạng vùng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, viết tắt là WLAN), hoặc hệ thống truy cập không dây cố định (Fixed Wireless Access, viết tắt là FWA), các nút truyền thông chẳng hạn như trạm gốc (Base Station, viết tắt là BS) hoặc điểm truy cập (Access Point, viết tắt là AP), trạm chuyển tiếp (Relay Station, viết tắt là RS), và thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là UE) thường có khả năng truyền các tín hiệu của riêng mình và thu các tín hiệu từ các nút truyền thông khác. Bởi vì tín hiệu radio bị suy giảm lớn trong kênh radio, so với tín hiệu truyền của đầu cục bộ, tín hiệu đến từ đồng đẳng truyền thông trở nên rất yếu khi tín hiệu đi đến đầu thu. Ví dụ, sự khác nhau giữa công suất truyền và công suất thu của nút truyền thông trong hệ thống truyền thông dạng ô di động có thể lên tới 80 dB đến 140 dB hoặc thậm chí lớn hơn. Do đó, để tránh nhiễu nội gây ra bởi tín hiệu truyền của bộ thu phát đến tín hiệu thu của bộ thu phát, việc truyền và thu tín hiệu radio thường được phân biệt nhờ sử dụng các dải tần số khác nhau hoặc các khoảng thời gian khác nhau. Ví dụ, theo hệ thống song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex, viết tắt là FDD), để truyền và thu, truyền thông được thực hiện nhờ sử dụng các dải tần số khác nhau được tách biệt bởi dải bảo vệ nhất định; theo hệ thống song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, viết tắt là TDD), để truyền và thu, truyền thông được thực hiện nhờ sử dụng các khoảng thời gian khác nhau được tách biệt bởi khoảng thời gian bảo vệ nhất định, mà ở đó dải bảo vệ trong hệ thống TDD và khoảng thời gian bảo vệ trong hệ thống FDD cùng được sử dụng để đảm bảo rằng việc thu và truyền được tách biệt hoàn toàn và để tránh nhiễu gây ra bởi việc truyền và việc thu.

Khác với kỹ thuật FDD và TDD thông thường, kỹ thuật song công toàn phần không dây có thể thực hiện các thao tác thu và truyền một cách đồng thời trên cùng kênh radio. Theo cách này, hiệu suất phổ của kỹ thuật song công toàn phần không dây là gấp đôi hiệu suất phổ của kỹ thuật FDD hoặc TDD. Rõ ràng là, điều kiện tiên quyết để thực hiện song công toàn phần không dây nằm ở chỗ nhiễu mạnh (được gọi là nhiễu nội, self-interference) gây ra bởi tín hiệu truyền của bộ thu phát đến tín hiệu thu của bộ thu phát được tránh, được làm giảm, hoặc được loại bỏ nhiều nhất có thể, sao cho không có ảnh hưởng xấu gây ra để thu chính xác tín hiệu mong muốn.

Trong hệ thống song công toàn phần, nhiễu nội vào bộ thu bao gồm chủ yếu hai loại thành phần nhiễu nội.

Thành phần nhiễu nội loại thứ nhất là thành phần nhiễu nội đường truyền chính, và công suất của nó tương đối cao. Thành phần nhiễu nội đường truyền chính chủ yếu bao gồm tín hiệu nhiễu nội mà bị rò từ đầu truyền đến đầu thu do sự rò của bộ tuần hoàn, và tín hiệu nhiễu nội mà truy cập đầu thu do sự phản xạ tín hiệu dôi anten. Việc khử nhiễu nội tần số radio bị động thông thường được sử dụng chủ yếu để khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất. Sự trễ đường truyền, công suất, và pha của loại thành phần này tùy thuộc vào phần cứng của nó chẳng hạn như bộ tần số radio trung gian và anten và bộ cấp của bộ thu phát cụ thể. Sự trễ đường truyền, công suất, và pha về cơ bản được cố định hoặc thay đổi chậm, và không cần thực hiện việc dò tìm nhanh trên mỗi đường truyền nhiễu của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất.

Thành phần nhiễu nội loại thứ hai là thành phần nhiễu nội chính được tạo nên sau khi tín hiệu truyền được truyền bởi anten truyền và gặp phải sự phản xạ đa đường truyền ở vật tán xạ hoặc mặt phẳng phản xạ hoặc tương tự theo quy trình xử lý lan truyền trong không gian. Khi kỹ thuật song công toàn phần được ứng dụng cho các kịch bản chẳng hạn như trạm gốc và trạm chuyển tiếp trong hệ thống mạng, và điểm truy cập (AP) WiFi được bố trí bên ngoài, bởi vì các anten của các thiết bị thường được lắp đặt tương đối cao, và có một số vật tán xạ hoặc các mặt phẳng

phản xạ nằm trong khoảng từ một vài mét (m) đến mười mét (10 m) xung quanh các thiết bị, các sự trở đa đường truyền của các thành phần nhiễu nội được phản xạ đa đường truyền mà trải qua sự lan truyền trong không gian, trong các tín hiệu thu được bởi các thiết bị, là tương đối lớn và được phân bố rộng rãi, và với sự gia tăng các sự trở, công suất của các tín hiệu đa đường truyền tương ứng (các tín hiệu được phản xạ từ các vật tán xạ hoặc các mặt phẳng phản xạ hoặc tương tự mà ở xa) có xu hướng giảm xuống.

Theo kỹ thuật đã biết, thông thường, thiết bị có cấu trúc được thể hiện trên Fig.1 được sử dụng để khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai theo cách khử nhiễu nội tương tự hoạt động hoặc khử nhiễu nội dải gốc số. Cụ thể là, tín hiệu nhiễu nội số dải gốc được tái cấu trúc trong miền số được chuyển đổi lại thành miền tương tự nhờ sử dụng bộ chuyển đổi số - tương tự (Digital to Analog Converter, viết tắt là DAC), và sau đó trải qua việc xử lý dải gốc tương tự (không được thể hiện trên hình vẽ) trong miền tương tự hoặc được chuyển đổi lên tới tần số radio trung gian, và được sử dụng để khử tín hiệu nhiễu nội được bao gồm trong tín hiệu thu tương tự; việc khử nhiễu nội dải gốc số trong miền số là để sử dụng tín hiệu nhiễu nội số dải gốc được tái cấu trúc để khử trực tiếp tín hiệu nhiễu nội được bao gồm trong tín hiệu thu số trong miền kỹ thuật số. Tuy nhiên, hiệu suất khử nhiễu nội của thiết bị cuối cùng bị giới hạn bởi dải động của ADC (Analog-to-Digital Converter - bộ chuyển đổi tương tự - số)/DAC (Digital-to-Analog Converter - bộ chuyển đổi số - tương tự). Thông thường, dải động của ADC/DAC là khoảng 60 dB. Do đó, khi công suất của thành phần nhiễu nội loại thứ hai là 60 dB cao hơn so với công suất của tín hiệu mong muốn, thành phần nhiễu nội loại thứ hai không thể được loại bỏ một cách hữu hiệu theo phương pháp thông thường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp khử nhiễu, mà có thể tránh không bị giới hạn bởi dải động của ADC/DAC và có thể khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai một cách hữu hiệu.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thiết bị khử nhiễu được đề xuất, bao

gồm:

anten thu chính (110), được tạo cấu hình để thu tín hiệu thu tần số radio, và truyền tín hiệu thu tần số radio đến bộ khử nhiễu loại thứ nhất (130);

bộ chia (120), được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu tham chiếu tần số radio được tạo ra theo tín hiệu truyền, và truyền tín hiệu tham chiếu tần số radio đến bộ khử nhiễu loại thứ nhất (130) và bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai (150);

bộ khử nhiễu loại thứ nhất (130), được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia (120) và tín hiệu thu tần số radio được truyền bởi anten thu chính (110), và loại bỏ thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio theo tín hiệu tham chiếu tần số radio để thu nhận tín hiệu được xử lý thứ nhất, mà ở đó thành phần nhiễu nội loại thứ nhất bao gồm thành phần nhiễu nội đường truyền chính;

bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai (150), được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia (120);

bộ ghép nối (140), được tạo cấu hình để thu tín hiệu được xử lý thứ nhất và tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc được truyền bởi bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai (150), và loại bỏ thành phần nhiễu nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất theo tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ hai;

bộ chuyển đổi xuống (160), được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu được xử lý thứ hai để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ ba; và

bộ chuyển đổi tương tự - số ADC (170), được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển đổi tương tự - số trên tín hiệu được xử lý thứ ba để tạo ra tín hiệu số; mà ở đó

bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai (150) còn được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số, thu tín hiệu số được tạo ra bởi bộ chuyển đổi

tương tự - số ADC (170) và tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia (120), và thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số để thu nhận thông số kênh nhiễu nội.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai (150) bao gồm:

môđun đánh giá nhiễu nội (1501), được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số, thu tín hiệu số được tạo ra bởi bộ chuyển đổi tương tự - số ADC (170), và thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số để thu nhận thông số kênh nhiễu nội; và

môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội (1502), được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia (120) và thông số kênh nhiễu nội được thu nhận bởi môđun đánh giá nhiễu nội (1501), và thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ hai, thiết bị còn bao gồm bộ khuếch đại thứ nhất, mà ở đó bộ khuếch đại thứ nhất được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ ba, thiết bị còn bao gồm bộ khuếch đại thứ hai và bộ khuếch đại thứ ba, mà ở đó:

bộ khuếch đại thứ hai được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ nhất; và

bộ khuếch đại thứ ba được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu tham chiếu tần số radio được thu bởi bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ tư, môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội (1502) bao gồm:

nhóm bộ trễ thứ nhất, nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất, và bộ kết hợp thứ nhất, mà ở đó:

nhóm bộ trễ thứ nhất bao gồm ít nhất một bộ trễ, mà ở đó bộ trễ được kết

nối nối tiếp, và nhóm bộ trễ thứ nhất được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio, và thực hiện việc xử lý trễ trên tín hiệu tham chiếu tần số radio nhờ sử dụng ít nhất một bộ trễ một cách liên tục, để tạo nên tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio;

nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất bao gồm ít nhất một bộ điều chỉnh biên độ và pha, mà ở đó mỗi bộ điều chỉnh biên độ và pha được tạo cấu hình để thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

bộ kết hợp thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý kết hợp trên các tín hiệu trễ mà là của các tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau khi điều chỉnh biên độ và pha, để tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ năm, môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội (1502) còn bao gồm:

chuyển mạch lựa chọn tần số radio thứ nhất, được tạo cấu hình để thu tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio, lựa chọn, từ các tín hiệu trễ của tất cả các tín hiệu tham chiếu tần số radio, tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội, và truyền tín hiệu trễ được lựa chọn của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio đến nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ sáu, môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội (1502) bao gồm:

nhóm bộ trễ thứ hai, nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ hai, và bộ kết hợp thứ hai, mà ở đó:

nhóm bộ trễ thứ hai bao gồm ít nhất một bộ tuần hoàn và ít nhất một bộ trễ, mà ở đó ít nhất một bộ tuần hoàn được kết nối nối tiếp nhờ sử dụng cổng thứ nhất và cổng thứ ba, và một đầu của bộ trễ được kết nối với cổng thứ hai của bộ tuần hoàn; nhóm bộ trễ thứ nhất được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio, và thực hiện việc xử lý trễ trên tín hiệu tham chiếu tần số radio nhờ sử

dụng ít nhất một bộ trễ một cách liên tục, để tạo nên tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio;

nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ hai bao gồm ít nhất một bộ điều chỉnh biên độ và pha, mà ở đó mỗi bộ điều chỉnh biên độ và pha được tạo cấu hình để thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

bộ kết hợp thứ hai được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý kết hợp trên các tín hiệu trễ mà là của các tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau khi điều chỉnh biên độ và pha, để tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ bảy, mô đun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội (1502) còn bao gồm:

chuyển mạch lựa chọn tần số radio thứ hai, được tạo cấu hình để thu tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio, lựa chọn, từ các tín hiệu trễ của tất cả các tín hiệu tham chiếu tần số radio, tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội, và truyền tín hiệu trễ được lựa chọn của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio đến nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ hai.

Dựa vào bất kỳ một trong số các cách thực hiện có thể từ thứ tư đến thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ tám, bộ điều chỉnh biên độ và pha bao gồm bộ suy giảm và bộ dịch pha, mà ở đó:

bộ suy giảm được tạo cấu hình để thực hiện, theo thông số kênh nhiễu nội, việc xử lý điều chỉnh biên độ trên tín hiệu trễ thu được mà là của tín hiệu tham chiếu tần số radio và mà được truyền bởi chuyển mạch lựa chọn tần số radio; và

bộ dịch pha được tạo cấu hình để thực hiện, theo kênh nhiễu nội, việc xử lý dịch pha trên tín hiệu trễ mà là của tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau khi việc xử lý điều chỉnh biên độ được thực hiện bởi bộ suy giảm.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong số các cách thực hiện có

thể từ thứ nhất đến thứ tám của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ chín, bộ khử nhiễu loại thứ nhất (130) được tạo cấu hình đặc biệt để thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio nằm theo hướng đối diện hoặc gần đối diện với biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio; hoặc

thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và sự khác nhau giữa pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio và pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio là 180 độ hoặc gần 180 độ.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong số các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ chín của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ mười, tín hiệu truyền bao gồm khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội và khe thời gian truyền dữ liệu mà được bố trí tại khoảng này.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp khử nhiễu được đề xuất, bao gồm các bước:

thu nhận tín hiệu tham chiếu tần số radio được tạo ra theo tín hiệu truyền;

thu tín hiệu thu tần số radio nhờ sử dụng anten thu chính;

khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio theo tín hiệu tham chiếu tần số radio, để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ nhất, mà ở đó thành phần nhiễu nội loại thứ nhất bao gồm thành phần nhiễu nội đường truyền chính;

thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu

nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio;

khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất theo tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ hai;

thực hiện việc xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu được xử lý thứ hai để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ ba;

thực hiện việc chuyển đổi tương tự - số trên tín hiệu được xử lý thứ ba để tạo ra tín hiệu số; và

thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số, và thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số để thu nhận thông số kênh nhiễu nội.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước: khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ hai, phương pháp còn bao gồm các bước:

khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ nhất; và

sau khi thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio, phương pháp bao gồm bước: khuếch đại tín hiệu tham chiếu tần số radio.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ ba, sự thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio bao gồm các bước:

thực hiện việc xử lý trễ trên tín hiệu tham chiếu tần số radio cho ít nhất một thời điểm, để tạo nên tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio;

thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

thực hiện việc xử lý kết hợp trên các tín hiệu trễ mà là của các tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau khi điều chỉnh biên độ và pha, để tạo

ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ tư, sau khi thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội, phương pháp còn bao gồm các bước:

lựa chọn, từ các tín hiệu trễ của tất cả các tín hiệu tham chiếu tần số radio, tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội một cách riêng biệt: thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio trong tín hiệu trễ được lựa chọn của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ năm, việc thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội bao gồm các bước:

thực hiện việc xử lý điều chỉnh biên độ trên tín hiệu trễ của tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

thực hiện, theo thông số kênh nhiễu nội, việc xử lý dịch pha trên tín hiệu trễ mà là của tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau khi việc xử lý điều chỉnh biên độ được thực hiện.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc một cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ sáu, việc khử thành phần nhiễu nội loại một trong tín hiệu thu tần số radio theo tín hiệu tham chiếu tần số radio bao gồm các bước:

thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio nằm theo hướng đối

diện hoặc gần đối diện với biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio; hoặc

thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và sự khác nhau giữa pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio và pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio là 180 độ hoặc gần 180 độ.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc một cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ bảy, tín hiệu truyền bao gồm khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội và khe thời gian truyền dữ liệu mà được bố trí tại khoảng này.

Trong thiết bị và phương pháp khử nhiễu theo các phương án của sáng chế, đối với tín hiệu thu tần số radio được thu nhận bởi anten thu chính, việc xử lý khử nhiễu được thực hiện theo tín hiệu tham chiếu tần số radio để khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio và thu nhận tín hiệu được xử lý thứ nhất; và hơn nữa, tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc được thu nhận qua sự đánh giá kênh nhiễu nội để khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất. Bởi vì tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc được sử dụng trực tiếp trong miền tương tự để khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai, sự giới hạn bởi dải động của ADC/DAC có thể được tránh, và thành phần nhiễu nội loại thứ hai có thể được loại bỏ một cách hữu hiệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, phần tóm tắt sau đây đưa ra các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án hoặc kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô

tả dưới đây thể hiện chỉ một vài phương án của sáng chế, và người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể vẫn suy ra được các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là hình vẽ cấu trúc giản lược của thiết bị khử nhiễu theo kỹ thuật đã biết;

Fig.2 là hình vẽ cấu trúc giản lược của thiết bị khử nhiễu theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ cấu trúc giản lược của bộ khử nhiễu loại thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ cấu trúc giản lược của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ cấu trúc giản lược của môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ cấu trúc giản lược của môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội theo phương án khác của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ cấu trúc giản lược của môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội theo phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ cấu trúc giản lược của môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội theo phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ cấu trúc giản lược của bộ điều chỉnh biên độ và pha theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ cấu trúc giản lược của thiết bị khử nhiễu theo phương án khác của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ cấu trúc giản lược của thiết bị khử nhiễu theo phương án khác nữa của sáng chế; và

Fig.12 là lưu đồ của phương pháp khử nhiễu theo một phương án của sáng chế.

Danh mục các số chỉ dẫn

110	Anten thu chính
120	Bộ chia
121	Đầu vào của bộ chia
122	Đầu ra thứ nhất của bộ chia
123	Đầu ra thứ hai của bộ chia
130	Bộ khử nhiễu loại thứ nhất
131	Đầu vào thứ nhất của bộ khử nhiễu loại thứ nhất
132	Đầu vào thứ hai của bộ khử nhiễu loại thứ nhất
133	Đầu ra của bộ khử nhiễu loại thứ nhất
140	Bộ ghép nối
141	Đầu vào thứ nhất của bộ ghép nối
142	Đầu vào thứ hai của bộ ghép nối
143	Đầu ra của bộ ghép nối
150	Bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai
151	Đầu vào thứ nhất của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai
152	Đầu vào thứ hai của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai
153	Đầu ra của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai
154	Đầu vào thứ ba của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai
1501	Môđun đánh giá nhiễu nội
1502	Môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội
160	Bộ chuyển đổi xuống
161	Đầu vào của bộ chuyển đổi xuống
162	Đầu ra của bộ chuyển đổi xuống
170	ADC

171 Đầu vào của ADC

172 Đầu ra của ADC

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án được mô tả ở đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, và các phần giống nhau trong bản mô tả này được chỉ báo bởi cùng số chỉ dẫn. Trong phần mô tả dưới đây, đối với trường hợp giải thích, nhiều chi tiết cụ thể được đưa ra để tạo điều kiện hiểu một cách toàn diện một hoặc nhiều phương án. Tuy nhiên, rõ ràng là, các phương án có thể cũng không được thực hiện nhờ sử dụng các chi tiết cụ thể này. Trong các ví dụ khác, cấu trúc và thiết bị đã được biết đến được thể hiện theo dạng các sơ đồ khối, để mô tả thuận tiện một hoặc nhiều phương án.

Các thuật ngữ kỹ thuật chẳng hạn như "phần", "môđun", và "hệ thống" được sử dụng trong bản mô tả này được sử dụng để chỉ báo các thực thể liên quan đến máy tính, phần cứng, phần sụn, các sự kết hợp của phần cứng và phần mềm, phần mềm, hoặc phần mềm đã được thực hiện. Ví dụ, phần có thể là, nhưng không giới hạn ở, quy trình chạy trong bộ xử lý, bộ xử lý, đối tượng, tệp thực hiện được, luồng thực hiện, chương trình, và/hoặc máy tính. Như được thể hiện trên các hình vẽ, cả thiết bị tính toán và ứng dụng mà chạy trong thiết bị tính toán có thể là các phần. Một hoặc nhiều phần có thể nằm trong quy trình và/hoặc luồng thực hiện, và phần có thể được bố trí trên một máy tính và/hoặc được phân bố giữa hai hoặc nhiều máy tính. Ngoài ra, các phần này có thể được thực hiện dựa vào phương tiện có thể đọc được bằng máy tính khác nhau mà lưu trữ các cấu trúc dữ liệu khác nhau. Ví dụ, các phần có thể truyền thông nhờ sử dụng quy trình xử lý cục bộ hoặc từ xa và theo, ví dụ, tín hiệu có một hoặc nhiều gói dữ liệu (ví dụ, dữ liệu từ hai phần tương tác với phần khác trong hệ thống cục bộ, hệ thống phân phối, và/hoặc qua mạng chẳng hạn như Internet tương tác với các hệ thống khác nhờ sử dụng tín hiệu).

Thiết bị khứ nhiều theo một phương án của sáng chế có thể được bố trí trong thiết bị đầu cuối truy cập mà sử dụng kỹ thuật song công toàn phần không dây. Thiết bị đầu cuối truy cập có thể cũng được gọi là hệ thống, bộ thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu

cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, bộ phận người dùng, trang bị người dùng, hoặc thiết bị người dùng (UE, Thiết bị người dùng). Thiết bị đầu cuối truy cập có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại SIP (Session Initiation Protocol – giao thức khởi tạo phiên), trạm WLL (Wireless Local Loop – vòng lặp cục bộ không dây), PDA (Personal Digital Assistant – thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị trên xe, thiết bị có thể mang được, thiết bị tính toán, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây.

Ngoài ra, thiết bị khử nhiễu theo phương án của sáng chế có thể cũng được bố trí trong trạm gốc mà sử dụng kỹ thuật song công toàn phần không dây. Trạm gốc có thể được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị di động. Trạm gốc có thể là AP (điểm truy cập, điểm truy cập không dây) của hệ thống WiFi, hoặc BTS (Base Transceiver Station – trạm thu nhận gốc) theo hệ thống GSM (Global System for Mobile Communication – hệ thống truyền thông di động toàn cầu) hoặc hệ thống CDMA (Code Division Multiple Access – đa truy cập phân chia theo mã), hoặc có thể là NB (NodeB – nút B) trong hệ thống WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access – đa truy cập phân chia theo mã dải rộng), hoặc có thể là eNB hoặc eNodeB (Evolved Node B - nút B cải tiến) theo hệ thống LTE (Long Term Evolution – tiến hóa dài hạn), hoặc trạm chuyển tiếp hoặc điểm truy cập, hoặc thiết bị trạm gốc trong mạng 5G tương lai, hoặc tương tự.

Ngoài ra, các khía cạnh hoặc các dấu hiệu của sáng chế có thể được thực hiện như thiết bị hoặc sản phẩm mà sử dụng sự lập trình tiêu chuẩn và/hoặc các công nghệ kỹ thuật. Thuật ngữ "sản phẩm" được sử dụng trong sáng chế bao trùm chương trình máy tính mà có thể được truy cập từ phần có thể đọc được bằng máy tính bất kỳ, vật mang hoặc vật ghi. Ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở: phần lưu trữ từ (ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm hoặc băng từ), đĩa quang (ví dụ, CD (Compact Disk – đĩa compac), DVD (Digital Versatile Disk – đĩa đa năng số), thẻ thông minh và bộ nhớ chớp phần (ví dụ, EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory – bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được), thẻ, thẻ nhớ, hoặc ổ đĩa chính). Ngoài ra, phương tiện lưu trữ khác

nhau được mô tả trong bản mô tả này có thể chỉ báo một hoặc nhiều thiết bị và/hoặc phương tiện đọc được bằng máy khác mà được sử dụng để lưu trữ thông tin. Thuật ngữ "phương tiện đọc được bằng máy" có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở kênh radio, và phương tiện khác nhau có thể lưu trữ, bao gồm và/hoặc mang lệnh và/hoặc dữ liệu.

Cần lưu ý rằng theo các phương án của sáng chế, việc khử nhiễu có thể là việc khử tất cả các thành phần nhiễu trong tín hiệu (bao gồm thành phần nhiễu nội loại thứ nhất và thành phần nhiễu nội loại thứ hai), hoặc có thể là việc khử một vài thành phần nhiễu trong tín hiệu (bao gồm phần của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất và phần của thành phần nhiễu nội loại thứ hai).

Fig.2 là hình vẽ cấu trúc giản lược của thiết bị khử nhiễu theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị 100 được đề xuất bởi phương án này bao gồm:

anten thu chính 110, bộ chia 120, bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130, bộ ghép nối 140, bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150, bộ chuyển đổi xuống 160, ADC 170, và bộ chia 180, mà ở đó: đầu ra của anten thu chính 110 được kết nối với đầu vào thứ nhất 131 của bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130; đầu vào 121 của bộ chia 120 được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu tham chiếu tần số radio được tạo ra theo tín hiệu truyền; đầu ra thứ nhất 122 của bộ chia 120 được kết nối với đầu vào thứ hai 132 của bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130; đầu ra 133 của bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 được kết nối với đầu vào thứ nhất 141 của bộ ghép nối 140; đầu ra thứ hai 123 của bộ chia 120 được kết nối với đầu vào thứ nhất 151 của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150; đầu vào thứ hai 142 của bộ ghép nối 140 được kết nối với đầu ra 153 của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150; đầu vào thứ ba 154 của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150 được nhập vào tín hiệu tham chiếu dải gốc số; đầu ra 143 của bộ ghép nối 140 được kết nối với đầu vào 161 của bộ chuyển đổi xuống 160; đầu ra 162 của bộ chuyển đổi xuống được kết nối với đầu vào 171 của ADC 170; đầu ra 172 của ADC được kết nối với đầu vào thứ nhất 181 của bộ chia 180; đầu ra thứ nhất 182 của bộ chia 180 đưa ra tín hiệu số; và đầu ra thứ hai 183

của bộ chia 180 được kết nối với đầu vào thứ hai 152 của bộ tái cấu trúc nhiều loại thứ hai 150.

Các chức năng của các phần trong phương án được thể hiện trên Fig.2 được mô tả như sau:

Anten thu chính 110 được tạo cấu hình để thu tín hiệu thu tần số radio, và truyền tín hiệu thu tần số radio đến bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130.

Bộ chia 120 được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu tham chiếu tần số radio được tạo ra theo tín hiệu truyền, và truyền tín hiệu tham chiếu tần số radio đến bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 và bộ tái cấu trúc nhiều loại thứ hai 150.

Bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia 120 và tín hiệu thu tần số radio được truyền bởi anten thu chính 110, và loại bỏ thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio theo tín hiệu tham chiếu tần số radio để thu nhận tín hiệu được xử lý thứ nhất, mà ở đó thành phần nhiễu nội loại thứ nhất bao gồm thành phần nhiễu nội đường truyền chính.

Bộ tái cấu trúc nhiều loại thứ hai 150 được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia 120.

Bộ ghép nối 140 được tạo cấu hình để thu tín hiệu được xử lý thứ nhất và tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc được truyền bởi bộ tái cấu trúc nhiều loại thứ hai 150, và loại bỏ thành phần nhiễu nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất theo tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ hai.

Bộ chuyển đổi xuống 160 được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu được xử lý thứ hai để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ ba.

Bộ chuyển đổi tương tự - số ADC 170 được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển đổi tương tự - số trên tín hiệu được xử lý thứ ba để tạo ra tín hiệu số.

Bộ tái cấu trúc nhiều loại thứ hai 150 còn được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số, thu tín hiệu số được tạo ra bởi bộ chuyển đổi tương tự -

số ADC 170 và tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia 120, và thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số để thu nhận thông số kênh nhiễu nội.

Fig.2 còn thể hiện rằng bộ chia 180 được tạo cấu hình để sử dụng tín hiệu số được chuyển đổi từ tín hiệu được xử lý thứ ba như tín hiệu đầu ra và như tín hiệu đầu vào của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150 một cách riêng biệt.

Các mối tương quan kết nối, các cấu trúc, và các chức năng của các phần trong phương án được thể hiện trên Fig.2 được mô tả chi tiết như sau:

(1) Anten thu chính 110

Anten thu chính 110 được tạo cấu hình để thu tín hiệu radio, và nhập vào tín hiệu radio thu được như tín hiệu thu tần số radio đến đầu vào thứ nhất 131 của bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130, mà ở đó quy trình thu tín hiệu radio bởi anten thu chính 110 có thể tương tự như quy trình thu tín hiệu radio bởi anten trong kỹ thuật đã biết, và không được mô tả ở đây để tránh lặp lại.

(2) Bộ chia 120

Cụ thể là, theo phương án của sáng chế, ví dụ, bộ ghép nối hoặc bộ chia công suất có thể được sử dụng như bộ chia 120.

Ngoài ra, bởi vì tín hiệu tham chiếu tần số radio được thu nhận theo tín hiệu truyền từ bộ truyền, tín hiệu truyền sau khi xử lý dải gốc, ví dụ, có thể được sử dụng như tín hiệu tham chiếu tần số radio, và được nhập vào bộ chia 120 qua đầu vào 121 của bộ chia.

Do đó, bộ chia 120 có thể chia tín hiệu tham chiếu tần số radio thành hai tín hiệu. Một tín hiệu được truyền đến đầu vào thứ hai 132 của bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 qua đầu ra thứ nhất 122 của bộ chia 120 và được thu bởi bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130. Tín hiệu khác được truyền đến đầu vào thứ nhất 151 của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150 qua đầu ra thứ hai 123 của bộ chia 120 và được thu bởi bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150.

Bộ ghép nối hoặc bộ chia công suất được sử dụng như bộ chia 120 theo cách

như vậy mà các dạng sóng của hai tín hiệu đưa ra từ bộ chia 120 có thể phù hợp với các dạng sóng của tín hiệu tham chiếu tần số radio, mà là tốt cho việc khử nhiễu tiếp theo dựa vào tín hiệu tham chiếu tần số radio.

Cần hiểu rằng bộ ghép nối và bộ chia công suất được minh họa trước đó được sử dụng như bộ chia 120 nhằm chỉ để mô tả ví dụ, nhưng sáng chế không giới hạn ở đó. Tất cả các thiết bị khác có thể khiến sự giống nhau giữa dạng sóng của tín hiệu tham chiếu và dạng sóng của tín hiệu truyền để nằm trong phạm vi thiết đặt trước sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Cần lưu ý rằng theo phương án của sáng chế, công suất của hai tín hiệu mà tín hiệu tham chiếu tần số radio được chia có thể là giống hoặc có thể khác nhau, mà không được giới hạn cụ thể bởi sáng chế.

Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, quy trình truyền tín hiệu truyền sau khi xử lý dải gốc có thể tương tự như trong kỹ thuật đã biết. Ở đây để tránh lặp lại, phân mô tả các quy trình bị bỏ qua.

(3) Bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.3, theo phương án của sáng chế, bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 có thể bao gồm bộ chia a, bộ kết hợp a, và bộ kết hợp b, mà ở đó ít nhất một đường truyền truyền được cấu thành bởi ít nhất một trong số bộ trễ, bộ điều chỉnh pha, và bộ điều chỉnh biên độ được kết nối nối tiếp được bao gồm giữa bộ chia a và bộ kết hợp a, mà ở đó đầu ra của bộ kết hợp a được kết nối với đầu vào của bộ kết hợp b. Theo phương án của sáng chế, bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 có hai đầu vào. Bộ chia a có thể là bộ chia công suất, và bộ kết hợp a và bộ kết hợp b có thể là các bộ ghép nối.

Đầu vào thứ nhất 131 (tức là, cổng đầu vào của bộ kết hợp b) của bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 được kết nối với đầu ra của anten thu chính 110, và được tạo cấu hình để thu tín hiệu (tức là, tín hiệu thu tần số radio) từ đầu ra của anten thu chính 110; đầu vào thứ hai 132 (tức là, cổng đầu vào của bộ chia a) của bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 được kết nối với đầu ra thứ nhất 122 của bộ chia 120, và được tạo cấu hình để thu một tín hiệu tham chiếu tần số radio từ bộ chia 120.

Theo cách tùy chọn, bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 được tạo cấu hình đặc biệt để thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio nằm theo hướng đối diện hoặc gần đối diện với biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio; hoặc

thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và sự khác nhau giữa pha của tín hiệu tham chiếu và pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio là 180 độ hoặc gần 180 độ; và

kết hợp các tín hiệu tham chiếu tần số radio được thu nhận sau khi xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha với tín hiệu thu tần số radio.

Cụ thể là, đầu vào thứ hai 132 của bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 được kết nối với đầu ra thứ nhất 122 của bộ chia 120, và tín hiệu (tức là, tín hiệu tham chiếu tần số radio) đưa ra từ đầu ra thứ nhất 122 của bộ chia 120 được nhập vào qua đầu vào thứ hai 132 của bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 đến bộ chia a, mà ở đó bộ chia a có thể là bộ chia công suất. Bộ chia a chia tín hiệu tham chiếu tần số radio thành một vài tín hiệu tham chiếu tần số radio (công suất của một vài tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể là giống hoặc khác nhau). Nhờ sử dụng một trong số một vài tín hiệu tham chiếu tần số radio như ví dụ cho phần mô tả, đầu ra của bộ chia a đưa ra một tín hiệu tham chiếu tần số radio đến mạch điều chỉnh được cấu thành bởi bộ trễ, bộ điều chỉnh pha, và bộ điều chỉnh biên độ mà được kết nối nối tiếp, mà ở đó mạch điều chỉnh được tạo cấu hình để điều chỉnh trễ, biên độ, và pha của tín hiệu bởi các phương tiện làm trễ, suy giảm, dịch chuyển pha, và tương tự. Ví dụ, do sự suy giảm, biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể đến gần biên độ của

thành phần nhiều nội loại thứ nhất (bao gồm thành phần nhiều nội đường truyền chính) trong tín hiệu thu tần số radio. Tất nhiên là, hiệu quả tốt nhất là các biên độ giống nhau. Tuy nhiên, bởi vì lỗi tồn tại trong ứng dụng thực tế, các biên độ có thể được điều chỉnh gần giống nhau. Ngoài ra, do việc làm trễ và/hoặc qua việc dịch chuyển pha, sự khác nhau giữa pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio và pha của tín hiệu thu tần số radio (cụ thể là, thành phần nhiều nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio) có thể được điều chỉnh đến 180 độ hoặc gần 180 độ.

Như một sự lựa chọn, do sự suy giảm, biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể là theo hướng đối diện với biên độ của thành phần nhiều nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio. Tất nhiên là, hiệu quả tốt nhất là các hướng của các biên độ đối diện với nhau. Tuy nhiên, bởi vì lỗi tồn tại trong ứng dụng thực tế, các biên độ có thể được điều chỉnh để gần đối diện với nhau. Ngoài ra, do việc làm trễ và/hoặc qua việc dịch chuyển pha, pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể được điều chỉnh để giống hoặc gần giống như pha của tín hiệu thu tần số radio (cụ thể là, thành phần nhiều nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio).

Phần nêu trên chỉ lấy một tín hiệu tham chiếu tần số radio được đưa ra bởi bộ chia như ví dụ cho phần mô tả. Tất nhiên là, bởi vì bộ chia chia tín hiệu tham chiếu tần số radio thành nhiều tín hiệu, và cuối cùng các tín hiệu được kết hợp bởi bộ kết hợp a, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha có thể cũng là các chức năng mà xảy ra trên mỗi nhánh được đưa ra bởi bộ chia, và cuối cùng, sau khi kết hợp, các mục tiêu của việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio được nhập vào ở đầu vào của bộ chia được hoàn thành, nghĩa là, mỗi nhánh được đưa ra bởi bộ chia có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ trễ, bộ điều chỉnh pha, và bộ điều chỉnh biên độ.

Tất nhiên là, việc điều chỉnh biên độ có thể được thể hiện như sự suy giảm hoặc sự khuếch đại, và chỉ sự suy giảm được sử dụng như ví dụ cho phần mô tả trong phương án nêu trên. Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, "gần" có thể chỉ báo rằng sự giống nhau trong một cặp nằm trong phạm vi thiết đặt trước, mà ở đó

phạm vi thiết đặt trước có thể được xác định ngẫu nhiên theo các yêu cầu và sự sử dụng thực tế, và không được giới hạn cụ thể bởi sáng chế. Để tránh lặp lại, phần dưới đây bỏ qua các phần mô tả giống nhau trừ khi có quy định khác.

Sau đó, các tín hiệu tham chiếu tần số radio của tất cả các nhánh được đưa ra bởi bộ chia a được kết hợp bởi bộ kết hợp a sau khi điều chỉnh biên độ và pha, và tín hiệu thu tần số radio được nhập vào cổng đầu vào khác của bộ kết hợp b. Do đó, bộ kết hợp b có thể kết hợp tín hiệu thu tần số radio với tín hiệu tham chiếu tần số radio được thu nhận sau khi điều chỉnh biên độ và pha và kết hợp (ví dụ, bổ sung tín hiệu tham chiếu tần số radio vào tín hiệu thu tần số radio hoặc loại bỏ tín hiệu tham chiếu tần số radio khỏi tín hiệu thu tần số radio), để khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, do đó thực hiện việc xử lý khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất cho tín hiệu thu tần số radio.

Để minh họa thay vì giới hạn, theo phương án của sáng chế, bộ điều chỉnh biên độ có thể là, ví dụ, bộ suy giảm. Bộ điều chỉnh pha có thể là, ví dụ, bộ dịch pha. Bộ trễ có thể là, ví dụ, đường truyền trễ.

Do đó, tín hiệu được xử lý thứ nhất đưa ra từ đầu ra 133 (cụ thể là, đầu ra của bộ kết hợp b) của bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 là tín hiệu được tạo ra bằng cách khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio.

Cần lưu ý rằng theo phương án của sáng chế, bộ trễ, bộ điều chỉnh pha, và bộ điều chỉnh biên độ có thể được điều chỉnh theo cách tối thiểu hóa cường độ của tín hiệu được xử lý thứ nhất được đưa ra bởi bộ kết hợp b, dựa vào đầu ra của bộ kết hợp b. Ngoài ra, sáng chế không giới hạn ở cách thực hiện nêu trên, miễn là cường độ của tín hiệu thu tần số radio có thể được làm giảm theo tín hiệu tham chiếu tần số radio (hoặc cường độ của tín hiệu được xử lý thứ nhất nhỏ hơn so với cường độ của tín hiệu thu tần số radio), hiệu quả khử nhiễu có thể đạt được.

(4) Bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.4, theo phương án của sáng chế, bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150 có thể bao gồm môđun đánh giá nhiễu nội 1501 và môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội 1502.

Môđun đánh giá nhiễu nội 1501 được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số, thu tín hiệu số được tạo ra bởi bộ chuyển đổi tương tự - số ADC 170, và thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số để thu nhận thông số kênh nhiễu nội.

Theo cách tùy chọn, môđun đánh giá nhiễu nội 1501 bao gồm bất kỳ một trong số mảng cổng lập trình được dạng trường FPGA (Field-Programmable Gate Array), bộ xử lý trung tâm CPU (Central Processing Unit), và mạch tích hợp chuyên dụng ASIC (Application Specific Integrated Circuit). Để thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số, phương pháp đánh giá kênh dựa trên hoa tiêu hoặc phương pháp lọc thích ứng chẳng hạn như thuật toán LMS (Least Mean Square - bình phương trung bình tối thiểu) hoặc thuật toán RLS (Recursive Least Square – bình phương tối thiểu đệ quy) có thể được sử dụng, mà gắn liền với kỹ thuật đã biết và không được mô tả thêm.

Ngoài ra, theo cách tùy chọn, tín hiệu truyền bao gồm khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội và khe thời gian truyền dữ liệu mà được bố trí tại khoảng này. Trong khe thời gian truyền dữ liệu, truyền thông dữ liệu song công toàn phần có thể được thực hiện. Trong khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội, đồng đẳng truyền thông không truyền dữ liệu, và tín hiệu được thu bởi bộ thu cục bộ bao gồm chỉ tín hiệu nhiễu nội. Bởi vì không có tín hiệu từ đồng đẳng truyền thông, đầu cục bộ sử dụng khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội để thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội để thu nhận thông số kênh nhiễu nội. Cụ thể là, trong khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội, tín hiệu thu tần số radio bao gồm chỉ thành phần nhiễu nội loại thứ hai. Trong khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội, bằng cách dựa vào tín hiệu tham chiếu dải gốc số, sự đánh giá kênh nhiễu nội được thực hiện trên tín hiệu số mà được thu nhận bằng cách xử lý tín hiệu thu tần số radio. Do đó, trong khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội, đồng đẳng truyền thông không truyền tín hiệu, và tín hiệu được thu bởi bộ thu bao gồm chỉ tín hiệu nhiễu nội. Bởi vì không có tín hiệu từ đồng đẳng truyền thông, bộ thu có thể thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội trong khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội để thu nhận thông số kênh nhiễu nội, mà ở đó thông số kênh nhiễu nội có thể bao gồm các thông số chỉ báo sự trễ đường

truyền truyền, pha, và biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ hai. Trong khe thời gian truyền dữ liệu, tín hiệu được thu bởi bộ thu bao gồm tín hiệu nhiễu nội và tín hiệu dữ liệu, và bộ thu có thể tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc trong khe thời gian truyền dữ liệu theo tín hiệu tham chiếu tần số radio và thông số kênh nhiễu nội, và sử dụng tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc để khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai.

Môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội 1502 được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia 120 và thông số kênh nhiễu nội được thu nhận bởi môđun đánh giá nhiễu nội 1501, và thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio.

Ngoài ra, dựa vào Fig.5, môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội 1502 bao gồm:

nhóm bộ trễ thứ nhất, nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất, và bộ kết hợp thứ nhất, mà ở đó:

nhóm bộ trễ thứ nhất bao gồm ít nhất một bộ trễ, mà ở đó ít nhất một bộ trễ được kết nối nối tiếp, và nhóm bộ trễ thứ nhất được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio, và thực hiện việc xử lý trễ trên tín hiệu tham chiếu tần số radio nhờ sử dụng ít nhất một bộ trễ một cách liên tục, để tạo nên tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio;

nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất bao gồm ít nhất một bộ điều chỉnh biên độ và pha, mà ở đó mỗi bộ điều chỉnh biên độ và pha được tạo cấu hình để thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

bộ kết hợp thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý kết hợp trên các tín hiệu trễ mà là của các tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau khi điều chỉnh biên độ và pha, để tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc.

Ngoài ra, dựa vào Fig.5 và kết hợp với phần mô tả nêu trên, cần được hiểu rằng các bộ trễ trong nhóm bộ trễ thứ nhất được kết nối bởi các bộ ghép nối, và tín

hiệu trễ của tín hiệu tham chiếu tần số radio, được tạo nên trong mỗi trễ, được đưa ra bởi bộ ghép nối. Nghĩa là, đầu ra của bộ trễ trước đó được kết nối với đầu vào của bộ ghép nối, đầu ra của bộ ghép nối được kết nối với bộ điều chỉnh biên độ và pha trong nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất, và đầu ra khác của bộ ghép nối được kết nối với đầu vào của bộ trễ tiếp theo (trước đó và tiếp theo chỉ nhằm để mô tả rõ ràng thứ tự truyền tín hiệu tham chiếu tần số radio trong nhóm bộ trễ thứ nhất, và không giới hạn cách thực hiện của sáng chế). Nhóm bộ trễ thứ nhất có thể bao gồm M bộ trễ được tạo cấu hình để làm trễ tín hiệu tham chiếu tần số radio cho M lần và tạo nên các tín hiệu trễ của M tín hiệu tham chiếu tần số radio. Số lượng của các nhánh trễ có thể được tạo nên bởi M bộ trễ được bao gồm trong nhóm bộ trễ thứ nhất là M.

Ngoài ra, dựa vào Fig.6, môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiều nội còn bao gồm:

chuyển mạch lựa chọn tần số radio thứ nhất, được tạo cấu hình để thu tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio, lựa chọn, từ các tín hiệu trễ của tất cả các tín hiệu tham chiếu tần số radio, tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiều nội, và truyền tín hiệu trễ được lựa chọn của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio đến nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất.

Chuyển mạch lựa chọn tần số radio thứ nhất có thể là $M \times K$ chuyển mạch lựa chọn tần số radio. Nghĩa là, trong các tín hiệu trễ của M tín hiệu tham chiếu tần số radio thu được, các tín hiệu trễ của K các tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể được lựa chọn từ các tín hiệu trễ của M tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiều nội và đầu ra.

Như một sự lựa chọn, theo cách tùy chọn, dựa vào Fig.7,

môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiều nội 1502 bao gồm:

nhóm bộ trễ thứ hai, nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ hai, và bộ kết hợp thứ hai, mà ở đó:

nhóm bộ trễ thứ hai bao gồm ít nhất một bộ tuần hoàn và ít nhất một bộ trễ, mà ở đó ít nhất một bộ tuần hoàn được kết nối nối tiếp nhờ sử dụng cổng thứ

nhất và cổng thứ ba, và một đầu của bộ trễ được kết nối với cổng thứ hai của bộ tuần hoàn; nhóm bộ trễ thứ nhất được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio, và thực hiện việc xử lý trễ trên tín hiệu tham chiếu tần số radio nhờ sử dụng ít nhất một bộ trễ một cách liên tục, để tạo nên tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio;

nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ hai bao gồm ít nhất một bộ điều chỉnh biên độ và pha, mà ở đó mỗi bộ điều chỉnh biên độ và pha được tạo cấu hình để thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

bộ kết hợp thứ hai được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý kết hợp trên các tín hiệu trễ mà là của các tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau khi điều chỉnh biên độ và pha, để tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc.

Ngoài ra, dựa vào Fig.7 và kết hợp với phần mô tả nêu trên, cần được hiểu rằng các bộ tuần hoàn trong nhóm bộ trễ thứ nhất được kết nối bởi các bộ ghép nối. Như được thể hiện trên Fig.7, bộ tuần hoàn bao gồm ba cổng 1, 2, và 3. Cổng thứ nhất 1 được tạo cấu hình để thu một tín hiệu tham chiếu tần số radio. Cổng thứ hai 2 của bộ tuần hoàn được tạo cấu hình để truyền tín hiệu tham chiếu tần số radio được thu bởi cổng thứ nhất 1 đến bộ trễ. Bộ trễ thực hiện việc xử lý trễ trên tín hiệu tham chiếu tần số radio và sau đó trả lại nó đến cổng thứ hai 2. Bộ tuần hoàn truyền tín hiệu tham chiếu tần số radio được thu nhận sau khi xử lý trễ đến bộ tuần hoàn tiếp theo qua cổng thứ ba 3. Các Đường truyền trễ có thể được sử dụng như các bộ trễ. Ở đây, bộ tuần hoàn thu tín hiệu trễ được tạo nên bởi bộ trễ, và truyền, do bộ ghép nối, tín hiệu trễ của tín hiệu tham chiếu tần số radio, được tạo nên trong mỗi trễ. Nghĩa là, cổng thứ ba 3 của bộ tuần hoàn trước đó được kết nối với đầu vào của bộ ghép nối, đầu ra của bộ ghép nối được kết nối với bộ điều chỉnh biên độ và pha trong nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất, và đầu ra khác của bộ ghép nối được kết nối với cổng thứ nhất 1 của bộ tuần hoàn tiếp theo (trước đó và tiếp theo chỉ nhằm để mô tả rõ ràng thứ tự truyền tín hiệu tham chiếu tần số radio trong nhóm bộ trễ thứ nhất, và không giới hạn cách thực hiện của sáng chế). Nhóm

bộ trễ thứ nhất có thể bao gồm M bộ trễ được tạo cấu hình để làm trễ tín hiệu tham chiếu tần số radio cho M lần và tạo nên các tín hiệu trễ của M tín hiệu tham chiếu tần số radio. Số lượng của các nhánh trễ mà có thể được tạo nên bởi M bộ trễ được bao gồm trong nhóm bộ trễ thứ nhất là M . So với phương án tương ứng với Fig.6, khi đường truyền trễ được sử dụng như bộ trễ, đầu đơn của đường truyền trễ được kết nối với cổng thứ hai 2 của bộ tuần hoàn, nghĩa là, tín hiệu trễ được tạo nên bằng cách truyền tín hiệu tham chiếu tần số radio về phía trước và sau đó về phía sau đường truyền trễ, và do đó, một nửa độ dài của đường truyền trễ có thể được tiết kiệm so với phương án tương ứng với Fig.6.

Ngoài ra, dựa vào Fig.8, môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiều nội còn bao gồm:

chuyển mạch lựa chọn tần số radio thứ hai, được tạo cấu hình để thu tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio, lựa chọn, từ các tín hiệu trễ của tất cả các tín hiệu tham chiếu tần số radio, tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiều nội, và truyền tín hiệu trễ được lựa chọn của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio đến nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ hai.

Chuyển mạch lựa chọn tần số radio thứ nhất có thể là $M \times K$ chuyển mạch lựa chọn tần số radio. Nghĩa là, trong các tín hiệu trễ của M tín hiệu tham chiếu tần số radio thu được, các tín hiệu trễ của K các tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể được lựa chọn từ các tín hiệu trễ của M tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiều nội và đầu ra.

Ngoài ra, bộ điều chỉnh biên độ và pha có thể được thực hiện theo cách dưới đây.

Dựa vào Fig.9, theo cách thứ nhất, bộ điều chỉnh biên độ và pha bao gồm:

bộ suy giảm và bộ dịch pha, mà ở đó:

bộ suy giảm được tạo cấu hình để thực hiện, theo thông số kênh nhiều nội, việc xử lý điều chỉnh biên độ trên tín hiệu trễ thu được mà là của tín hiệu tham chiếu tần số radio và mà được truyền bởi chuyển mạch lựa chọn tần số radio; và

bộ dịch pha được tạo cấu hình để thực hiện, theo thông số kênh nhiễu nội, việc xử lý dịch pha trên tín hiệu trễ mà là của tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau việc xử lý điều chỉnh biên độ được thực hiện bởi bộ suy giảm.

Theo các phương án tương ứng với Fig.6, Fig.7, Fig.8, và Fig.9, nếu sự chênh lệch trễ đa đường truyền nhỏ nhất của kênh nhiễu nội mà có thể được giải quyết bởi môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội 1502 là T , trễ được tạo ra bởi mỗi nhánh trễ có thể được thiết đặt tới T , nghĩa là, mỗi bộ trễ có thể tạo nên trễ T cho một tín hiệu tham chiếu tần số radio. Sự chênh lệch trễ đa đường truyền nhỏ nhất được xác định theo độ rộng dải tần W của tín hiệu truyền dải góc của đầu ngang hàng, nghĩa là, $T = \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{1}{W}$, mà ở đó $\alpha \geq 1$, và khi $\alpha > 1$, thuật toán siêu phân giải cần được sử dụng để thực hiện. Ví dụ, độ rộng dải tần tín hiệu truyền là $W = 40\text{MHz}$, và $T = \frac{1}{W} = 25\text{ns}$ có thể được sử dụng. Nếu số lượng của các nhánh trễ là $M = 16$, tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc với trễ lớn nhất là $MT = 400\text{ns}$ có thể được tái cấu trúc. Điều này tương đương với tín hiệu được phản xạ bởi bộ phản xạ mà cách xa 60 mét từ bộ phát.

(5) Bộ ghép nối 140

Bộ ghép nối 140 được tạo cấu hình để thu tín hiệu được xử lý thứ nhất được tạo ra bởi bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 và tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc được truyền bởi bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150, và loại bỏ thành phần nhiễu nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất theo tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ hai.

(6) Bộ chuyển đổi xuống 160

Bộ chuyển đổi xuống 160 được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu được xử lý thứ hai được truyền bởi bộ ghép nối 140 để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ ba. Bởi vì tín hiệu thu tần số radio được truyền như tín hiệu tần số cao theo quy trình truyền không dây, việc xử lý chuyển đổi xuống ở đây để chuyển đổi thành phần tín hiệu tần số cao thành thành phần tín hiệu tần số thấp,

để tránh tác động bất lợi của thành phần tín hiệu tần số cao trên sự đánh giá kênh nhiễu nội được thực hiện bởi bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150.

(7) ADC 170

ADC 170 được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển đổi tương tự - số trên tín hiệu được xử lý thứ ba được truyền bởi bộ chuyển đổi xuống 160 để tạo ra tín hiệu số.

(8) Bộ chia 180

Fig.2 còn thể hiện bộ chia 180, mà cấu trúc và nguyên lý thao tác cơ sở giống như của bộ chia 120. Bộ chia 180 được tạo cấu hình để chia tín hiệu số được truyền bởi ADC 170 thành hai tín hiệu số, mà ở đó một tín hiệu được sử dụng như tín hiệu đầu ra, và tín hiệu khác được sử dụng như tín hiệu đầu vào của bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150.

Dựa vào Fig.10, thiết bị khử nhiễu còn bao gồm bộ khuếch đại thứ nhất 190, mà ở đó bộ khuếch đại thứ nhất 190 được bố trí giữa bộ ghép nối 140 và bộ chuyển đổi xuống 160 (trên Fig.10, LNA được sử dụng như ví dụ của bộ khuếch đại thứ nhất), và bộ khuếch đại thứ nhất 190 được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ hai. Bộ khuếch đại thứ nhất khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ hai, mà có thể làm giảm yêu cầu của phía bộ truyền về công suất của tín hiệu truyền tần số radio.

Theo cách tùy chọn, dựa vào Fig.11, thiết bị khử nhiễu còn bao gồm:

bộ khuếch đại thứ hai 200, được bố trí giữa bộ khử nhiễu loại thứ nhất 130 và bộ ghép nối 140, và được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ nhất; và

bộ khuếch đại thứ ba 210, được bố trí giữa bộ chia 120 và bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai 150, và được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu tham chiếu tần số radio được thu bởi bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai.

Trên Fig.11, ví dụ, cả bộ khuếch đại thứ hai và bộ khuếch đại thứ ba là các LNA. Bộ khuếch đại thứ hai khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ nhất trước khi xử

lý làm giảm tạp âm, và bộ khuếch đại thứ ba khuếch đại tín hiệu tham chiếu tần số radio truy cập bộ tái cấu trúc nhiễu loạn thứ hai 150. Theo cách này, yêu cầu về công suất của tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể được làm giảm, và yêu cầu của phía bộ truyền về công suất của tín hiệu truyền tần số radio được làm giảm thêm.

Cần lưu ý rằng khi bộ thu phát song công toàn phần thực hiện việc thu và truyền nhờ sử dụng các anten (Multiple Input Multiple Output – đa đầu vào đa đầu ra, viết tắt là MIMO), nhánh thu tương ứng với mỗi anten thu yêu cầu bộ gây nhiễu trường gần tương ứng với mỗi anten truyền, để tái cấu trúc tín hiệu nhiễu loạn nội được tái cấu trúc tương ứng với mỗi nhánh truyền và loại bỏ từng thành phần nhiễu loạn nội loại thứ nhất một.

Trong thiết bị khử nhiễu theo phương án của sáng chế, đối với tín hiệu thu tần số radio được thu nhận bởi anten thu chính, việc xử lý khử nhiễu được thực hiện theo tín hiệu tham chiếu tần số radio để khử thành phần nhiễu loạn nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio và thu nhận tín hiệu được xử lý thứ nhất; và ngoài ra, tín hiệu nhiễu loạn nội được tái cấu trúc được thu nhận qua sự đánh giá kênh nhiễu loạn nội để khử thành phần nhiễu loạn nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất. Bởi vì tín hiệu nhiễu loạn nội được tái cấu trúc được sử dụng trực tiếp trong miền tương tự để khử thành phần nhiễu loạn nội loại thứ hai, sự giới hạn bởi dải động của ADC/DAC có thể được tránh, và thành phần nhiễu loạn nội loại thứ hai có thể được loại bỏ một cách hữu hiệu.

Thiết bị khử nhiễu theo phương án của sáng chế được mô tả chi tiết ở trên dựa vào các hình từ Fig.1 đến Fig.11. Phần nêu trên mô tả chi tiết phương pháp khử nhiễu theo một phương án của sáng chế dựa vào Fig.12.

Fig.12 thể hiện lưu đồ của phương pháp khử nhiễu, mà ở đó phương pháp bao gồm các bước dưới đây:

101. Thu nhận tín hiệu tham chiếu tần số radio được tạo ra theo tín hiệu truyền.

102. Thu tín hiệu thu tần số radio nhờ sử dụng anten thu chính.

103. Khử thành phần nhiễu loạn nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio

theo tín hiệu tham chiếu tần số radio, để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ nhất, mà ở đó thành phần nhiễu nội loại thứ nhất bao gồm thành phần nhiễu nội đường truyền chính.

104. Thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio.

105. Khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất theo tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ hai.

106. Thực hiện việc xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu được xử lý thứ hai để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ ba.

107. Thực hiện việc chuyển đổi tương tự - số trên tín hiệu được xử lý thứ ba để tạo ra tín hiệu số.

108. Thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số, và thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số để thu nhận thông số kênh nhiễu nội.

Cụ thể là, ở bước 101, tín hiệu truyền sau khi xử lý dải gốc (ví dụ, việc xử lý chẳng hạn như sự chuyển đổi số thành tương tự, sự chuyển đổi lên, và sự khuếch đại công suất) có thể được sử dụng như tín hiệu tham chiếu tần số radio, và được nhập vào, ví dụ, bộ ghép nối hoặc bộ chia công suất. Do đó, tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể được chia thành hai tín hiệu bởi bộ ghép nối hoặc bộ chia công suất, mà ở đó một tín hiệu được sử dụng để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ nhất và tín hiệu khác được sử dụng để tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc.

Theo cách tùy chọn, ở bước 108, sự thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số có thể một cách riêng biệt bao gồm các bước: thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số bằng cách thực hiện lấy mẫu số trên tín hiệu tham chiếu tần số radio.

Ngoài ra, bộ ghép nối hoặc bộ chia công suất được sử dụng để chia tín hiệu tham chiếu tần số radio thành hai tín hiệu theo cách như vậy mà các dạng sóng của hai tín hiệu có thể phù hợp với các dạng sóng của tín hiệu truyền, mà là tốt cho việc khử nhiễu tiếp theo (bao gồm việc khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất và

việc khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai) dựa vào tín hiệu tham chiếu tần số radio, mà ở đó tính nhất quán dạng sóng bao gồm các dạng sóng giống như dạng sóng của tín hiệu truyền hoặc sự giống nhau về dạng sóng nằm trong phạm vi thiết đặt trước.

Theo cách tùy chọn, sau bước 105, phương pháp còn bao gồm bước: khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ hai.

Như một sự lựa chọn, theo cách tùy chọn, sau bước 103, phương pháp còn bao gồm các bước: khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ nhất; và

sau khi thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio ở bước 104, phương pháp còn bao gồm bước: khuếch đại tín hiệu tham chiếu tần số radio.

Sự khuếch đại nêu trên của các tín hiệu khác nhau là sự khuếch đại được thực hiện nhờ sử dụng bộ khuếch đại ít tạp âm (Low Noise Amplifier, viết tắt là LNA). Khuếch đại trực tiếp tín hiệu được xử lý thứ hai có thể làm giảm yêu cầu của phía bộ truyền về công suất của tín hiệu truyền tần số radio. Như một sự lựa chọn, một cách riêng biệt khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ nhất và khuếch đại tín hiệu tham chiếu tần số radio mà truy cập môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội có thể cũng làm giảm yêu cầu về công suất của tín hiệu tham chiếu tần số radio, và còn làm giảm yêu cầu của phía bộ truyền về công suất của tín hiệu truyền tần số radio.

Theo cách tùy chọn, việc khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio theo tín hiệu tham chiếu tần số radio, để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ nhất ở bước 103 bao gồm các bước:

thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio nằm theo hướng đối diện hoặc gần đối diện với biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số

radio; hoặc

thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và sự khác nhau giữa pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio và pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio là 180 độ hoặc gần 180 độ.

Theo phương án của sáng chế, ví dụ, mạch điều chỉnh được cấu thành bởi bộ trễ, bộ điều chỉnh pha, và bộ điều chỉnh biên độ mà được kết nối nối tiếp có thể được sử dụng để thực hiện. Do đó, ở bước 103, biên độ và pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể được điều chỉnh bởi mạch điều chỉnh do làm trễ, dịch chuyển pha, sự suy giảm, và tương tự. Ví dụ, do sự suy giảm, biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể đến gần biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio. Tất nhiên là, hiệu quả tốt nhất là các biên độ giống nhau. Tuy nhiên, bởi vì lỗi tồn tại trong ứng dụng thực tế, các biên độ có thể được điều chỉnh gần giống nhau. Ngoài ra, thông qua sự dịch chuyển pha và/hoặc việc tấp trễ, pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio có thể được điều chỉnh để đối diện hoặc gần đối diện với pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất (bao gồm tín hiệu nhiễu đường truyền chính) trong tín hiệu thu tần số radio.

Sau đó, các tín hiệu tham chiếu tần số radio sau việc xử lý trễ, và việc điều chỉnh biên độ, và việc điều chỉnh pha có thể được kết hợp với (ví dụ, được bổ sung vào) tín hiệu thu tần số radio, để khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio. Theo cách này, việc xử lý khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất được thực hiện cho tín hiệu thu tần số radio, và tín hiệu sau khi xử lý được sử dụng như tín hiệu được xử lý thứ nhất.

Để minh họa thay vì giới hạn, theo phương án của sáng chế, bộ điều chỉnh biên độ có thể là, ví dụ, bộ suy giảm. Bộ điều chỉnh pha có thể là, ví dụ, bộ dịch pha, và bộ trễ có thể là đường truyền trễ.

Cần hiểu rằng phương pháp và quy trình được nêu trên để khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio dựa vào tín hiệu tham chiếu tần số radio nhằm chỉ để mô tả ví dụ, nhưng sáng chế không giới hạn ở đó. Ví dụ, bộ trễ, bộ dịch pha, và bộ suy giảm có thể cũng được điều chỉnh theo cách tối thiểu hóa cường độ của tín hiệu được xử lý thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, sự thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio ở bước 104 bao gồm các bước:

thực hiện việc xử lý trễ trên tín hiệu tham chiếu tần số radio cho ít nhất một thời điểm, để tạo nên tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio;

thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

thực hiện việc xử lý kết hợp trên các tín hiệu trễ mà là của các tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau khi điều chỉnh biên độ và pha, để tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc.

Ngoài ra, việc thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội ở bước 104 có thể được thực hiện theo cách dưới đây:

thực hiện việc xử lý điều chỉnh biên độ trên tín hiệu trễ của tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

thực hiện, theo thông số kênh nhiễu nội, việc xử lý dịch pha trên tín hiệu trễ mà là của tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau việc xử lý điều chỉnh biên độ được thực hiện.

Ngoài ra, theo phần mô tả của phương án nêu trên, tín hiệu truyền bao gồm khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội và khe thời gian truyền dữ liệu được bố trí tại khoảng này. Trong khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội, đồng đẳng truyền thông không truyền tín hiệu, và tín hiệu được thu bởi bộ thu bao gồm chỉ tín hiệu nhiễu nội. Bởi vì không có tín hiệu từ đồng đẳng truyền thông, bộ thu có thể thực

hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội trong khe thời gian đánh giá kênh nhiễu nội để thu nhận thông số kênh nhiễu nội, mà ở đó thông số kênh nhiễu nội có thể bao gồm các thông số chỉ báo sự trễ đường truyền truyền, pha, và biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ hai. Trong khe thời gian truyền dữ liệu, tín hiệu được thu bởi bộ thu bao gồm tín hiệu nhiễu nội và tín hiệu dữ liệu, và bộ thu có thể tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc trong khe thời gian truyền dữ liệu theo tín hiệu tham chiếu tần số radio và thông số kênh nhiễu nội, và sử dụng tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc để khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai. Thực thể cụ thể không được mô tả ở đây. Để chi tiết, sự tham chiếu có thể được thực hiện tới phần mô tả trong phương án về thiết bị.

Trong phương pháp khử nhiễu theo phương án của sáng chế, đối với tín hiệu thu tần số radio được thu nhận bởi anten thu chính, việc xử lý khử nhiễu được thực hiện theo tín hiệu tham chiếu tần số radio để khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio và thu nhận tín hiệu được xử lý thứ nhất; và ngoài ra, tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc được thu nhận qua sự đánh giá kênh nhiễu nội để khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất. Bởi vì tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc được sử dụng trực tiếp trong miền tương tự để khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai, sự giới hạn bởi dải động của ADC/DAC có thể được tránh, và thành phần nhiễu nội loại thứ hai có thể được loại bỏ một cách hữu hiệu.

Kết hợp với các ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận thấy rằng, các bộ và các bước thuật toán có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử hoặc sự kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Xem liệu các chức năng được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm có dựa vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật hay không. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được xem là việc thực hiện vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ rằng, nhằm mục đích thuận tiện và mô tả ngắn gọn, đối với quy trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và bộ phận nêu trên, sự tham chiếu có thể được thực hiện tới quy trình xử lý tương ứng theo các phương án về phương pháp nêu trên, và các phần mô tả chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần hiểu rằng các số thứ tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các thứ tự thực hiện theo các phương án khác nhau của sáng chế. Các thứ tự thực hiện của các quy trình nên được xác định theo các chức năng và tính logic bên trong của các quy trình, và không được hiểu là sự giới hạn bất kỳ về các quy trình thực hiện của các phương án của sáng chế.

Theo một vài phương án được đề xuất trong sáng chế, cần hiểu rằng thiết bị được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác nhau. Ví dụ, phương án về thiết bị được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, sự phân chia bộ phận chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác theo ứng dụng thực tế. Ví dụ, các bộ hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được hợp nhất 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 hoặc các sự ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được mô tả hoặc được thể hiện có thể được thực hiện nhờ sử dụng một vài giao kết. Các sự ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện ở dạng điện tử, cơ khí hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả dưới dạng các phần riêng biệt có thể hoặc không thể được tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện dưới dạng các bộ phận có thể hoặc không thể là các bộ phận vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên các bộ phận mạng. Một phần hoặc toàn bộ các bộ phận có thể được lựa chọn theo thực tế cần đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được hợp nhất thành một bộ xử lý, hoặc mỗi trong số các bộ có thể tồn tại một mình dưới dạng vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ được hợp nhất thành một bộ phận.

Khi các chức năng được thực hiện ở dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Theo cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật của phần cốt lõi sáng chế, hoặc phần cấu thành kỹ thuật đã biết, hoặc một vài giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện theo dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm một vài lệnh để lệnh cho thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) để thực hiện tất cả hoặc một vài bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ nhớ tia chớp USB, đĩa cứng có thể tháo lắp được, 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 quang.

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 cải biến hoặc thay thế bất kỳ dễ dàng nhận được bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế phải nằm trong phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị khử nhiễu, bao gồm:

anten thu chính (110), được tạo cấu hình để thu tín hiệu thu tần số radio, và truyền tín hiệu thu tần số radio đến bộ khử nhiễu loại thứ nhất (130);

bộ chia (120), được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu tham chiếu tần số radio được tạo ra theo tín hiệu truyền, và truyền tín hiệu tham chiếu tần số radio đến bộ khử nhiễu loại thứ nhất (130) và bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai (150);

bộ khử nhiễu loại thứ nhất (130), được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia (120) và tín hiệu thu tần số radio được truyền bởi anten thu chính (110), và loại bỏ thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio theo tín hiệu tham chiếu tần số radio để thu nhận tín hiệu được xử lý thứ nhất, trong đó thành phần nhiễu nội loại thứ nhất bao gồm thành phần nhiễu nội đường truyền chính;

bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai (150), được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia (120);

bộ ghép nối (140), được tạo cấu hình để thu tín hiệu được xử lý thứ nhất và tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc được truyền bởi bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai (150), và loại bỏ thành phần nhiễu nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất theo tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ hai;

bộ chuyển đổi xuống (160), được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu được xử lý thứ hai để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ ba; và

bộ chuyển đổi tương tự - số (ADC) (170), được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển đổi tương tự - số trên tín hiệu được xử lý thứ ba để tạo ra tín hiệu số; trong đó:

bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai (150) còn được tạo cấu hình để thu nhận

tín hiệu tham chiếu dải gốc số, thu tín hiệu số được tạo ra bởi bộ chuyển đổi tương tự - số (ADC) (170) và tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia (120), và thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số để thu nhận thông số kênh nhiễu nội.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai (150) bao gồm:

môđun đánh giá nhiễu nội (1501), được tạo cấu hình để thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số, thu tín hiệu số được tạo ra bởi bộ chuyển đổi tương tự - số (ADC) (170), và thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số để thu nhận thông số kênh nhiễu nội; và

môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội (1502), được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio được truyền bởi bộ chia (120) và thông số kênh nhiễu nội được thu nhận bởi môđun đánh giá nhiễu nội (1501), và thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó còn bao gồm bộ khuếch đại thứ nhất, trong đó bộ khuếch đại thứ nhất được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ hai.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó còn bao gồm bộ khuếch đại thứ hai và bộ khuếch đại thứ ba, trong đó:

bộ khuếch đại thứ hai được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ nhất; và

bộ khuếch đại thứ ba được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu tham chiếu tần số radio được thu bởi bộ tái cấu trúc nhiễu loại thứ hai.

5. Thiết bị theo điểm 2, trong đó môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội (1502) bao gồm:

nhóm bộ trễ thứ nhất, nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất, và bộ kết hợp thứ nhất, trong đó:

nhóm bộ trễ thứ nhất bao gồm ít nhất một bộ trễ, trong đó ít nhất một bộ

trễ được kết nối nối tiếp, và nhóm bộ trễ thứ nhất được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio, và thực hiện việc xử lý trễ trên tín hiệu tham chiếu tần số radio nhờ sử dụng ít nhất một bộ trễ một cách liên tục, để tạo nên tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio;

nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất bao gồm ít nhất một bộ điều chỉnh biên độ và pha, trong đó mỗi bộ điều chỉnh biên độ và pha được tạo cấu hình để thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

bộ kết hợp thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý kết hợp trên các tín hiệu trễ mà là của các tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau việc điều chỉnh biên độ và pha, để tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội (1502) còn bao gồm:

chuyển mạch lựa chọn tần số radio thứ nhất, được tạo cấu hình để thu tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio, lựa chọn, từ các tín hiệu trễ của tất cả các tín hiệu tham chiếu tần số radio, tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội, và truyền tín hiệu trễ được lựa chọn của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio đến nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ nhất.

7. Thiết bị theo điểm 2, trong đó môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội (1502) bao gồm:

nhóm bộ trễ thứ hai, nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ hai, và bộ kết hợp thứ hai, trong đó:

nhóm bộ trễ thứ hai bao gồm ít nhất một bộ tuần hoàn và ít nhất một bộ trễ, trong đó ít nhất một bộ tuần hoàn được kết nối nối tiếp nhờ sử dụng cổng thứ nhất và cổng thứ ba, và một đầu của bộ trễ được kết nối với cổng thứ hai của bộ tuần hoàn; nhóm bộ trễ thứ nhất được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu tần số radio, và thực hiện việc xử lý trễ trên tín hiệu tham chiếu tần số radio nhờ sử dụng ít nhất một bộ trễ một cách liên tục, để tạo nên tín hiệu trễ của ít nhất một

tín hiệu tham chiếu tần số radio;

nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ hai bao gồm ít nhất một bộ điều chỉnh biên độ và pha, trong đó mỗi bộ điều chỉnh biên độ và pha được tạo cấu hình để thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

bộ kết hợp thứ hai được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý kết hợp trên các tín hiệu trễ mà là của các tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau việc điều chỉnh biên độ và pha, để tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó môđun tái cấu trúc tín hiệu nhiễu nội (1502) còn bao gồm:

chuyển mạch lựa chọn tần số radio thứ hai, được tạo cấu hình để thu tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio, lựa chọn, từ các tín hiệu trễ của tất cả các tín hiệu tham chiếu tần số radio, tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội, và truyền tín hiệu trễ được lựa chọn của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio đến nhóm bộ điều chỉnh biên độ và pha thứ hai.

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8, trong đó bộ điều chỉnh biên độ và pha bao gồm bộ suy giảm và bộ dịch pha, trong đó:

bộ suy giảm được tạo cấu hình để thực hiện, theo thông số kênh nhiễu nội, việc xử lý điều chỉnh biên độ trên tín hiệu trễ thu được mà là của tín hiệu tham chiếu tần số radio và mà được truyền bởi chuyển mạch lựa chọn tần số radio; và

bộ dịch pha được tạo cấu hình để thực hiện, theo thông số kênh nhiễu nội, việc xử lý dịch pha trên tín hiệu trễ mà là của tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau khi việc xử lý điều chỉnh biên độ được thực hiện bởi bộ suy giảm.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó:

bộ khử nhiễu loại thứ nhất (130) được tạo cấu hình đặc biệt để thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và

việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio nằm theo hướng đối diện hoặc gần đối diện với biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio; hoặc

thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và sự khác nhau giữa pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio và pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio là 180 độ hoặc gần 180 độ.

11. Thiết bị theo điểm 2, trong đó môđun đánh giá nhiễu nội (1501) bao gồm mảng công lập trình được dạng trường (FPGA), bộ xử lý trung tâm (CPU), hoặc mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC).

12. Phương pháp khử nhiễu, bao gồm các bước:

thu nhận tín hiệu tham chiếu tần số radio được tạo ra theo tín hiệu truyền;

thu tín hiệu thu tần số radio nhờ sử dụng anten thu chính;

khử thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio theo tín hiệu tham chiếu tần số radio, để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ nhất, trong đó thành phần nhiễu nội loại thứ nhất bao gồm thành phần nhiễu nội đường truyền chính;

thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio;

khử thành phần nhiễu nội loại thứ hai trong tín hiệu được xử lý thứ nhất theo tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ hai;

thực hiện việc xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu được xử lý thứ hai để tạo ra tín hiệu được xử lý thứ ba;

thực hiện việc chuyển đổi tương tự - số trên tín hiệu được xử lý thứ ba để

tạo ra tín hiệu số; và

thu nhận tín hiệu tham chiếu dải gốc số, và thực hiện việc đánh giá kênh nhiễu nội theo tín hiệu tham chiếu dải gốc số và tín hiệu số để thu nhận thông số kênh nhiễu nội.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó phương pháp còn bao gồm bước: khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ hai.

14. Phương pháp theo điểm 12, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

khuếch đại tín hiệu được xử lý thứ nhất; và

sau khi thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio, phương pháp bao gồm bước: khuếch đại tín hiệu tham chiếu tần số radio.

15. Phương pháp theo điểm 12, trong đó sự thu nhận tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc theo thông số kênh nhiễu nội và tín hiệu tham chiếu tần số radio bao gồm các bước:

thực hiện việc xử lý trễ trên tín hiệu tham chiếu tần số radio trong ít nhất một thời gian, để tạo nên tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio;

thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

thực hiện việc xử lý kết hợp trên các tín hiệu trễ mà là của các tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau việc điều chỉnh biên độ và pha, để tạo ra tín hiệu nhiễu nội được tái cấu trúc.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó sau khi thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội, phương pháp còn bao gồm các bước:

lựa chọn, từ các tín hiệu trễ của tất cả các tín hiệu tham chiếu tần số radio, tín hiệu trễ của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội một cách riêng biệt: thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio trong tín hiệu trễ được lựa chọn của ít nhất một tín hiệu tham chiếu tần số radio.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó việc thực hiện việc điều chỉnh biên độ và pha trên tín hiệu trễ của mỗi tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội bao gồm các bước:

thực hiện việc xử lý điều chỉnh biên độ trên tín hiệu trễ của tín hiệu tham chiếu tần số radio theo thông số kênh nhiễu nội; và

thực hiện, theo thông số kênh nhiễu nội, việc xử lý dịch pha trên tín hiệu trễ mà là của tín hiệu tham chiếu tần số radio và được thu nhận sau khi việc xử lý điều chỉnh biên độ được thực hiện.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 17, trong đó việc khử nhiễu thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio theo tín hiệu tham chiếu tần số radio bao gồm các bước:

thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio nằm theo hướng đối diện hoặc gần đối diện với biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio; hoặc

thực hiện, dựa vào tín hiệu thu tần số radio, việc xử lý trễ, việc xử lý điều chỉnh biên độ, và việc xử lý điều chỉnh pha trên tín hiệu tham chiếu tần số radio, sao cho biên độ của tín hiệu tham chiếu tần số radio là giống hoặc gần giống như biên độ của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio, và sự khác nhau giữa pha của tín hiệu tham chiếu tần số radio và pha của thành phần nhiễu nội loại thứ nhất trong tín hiệu thu tần số radio là 180 độ hoặc gần 180 độ.

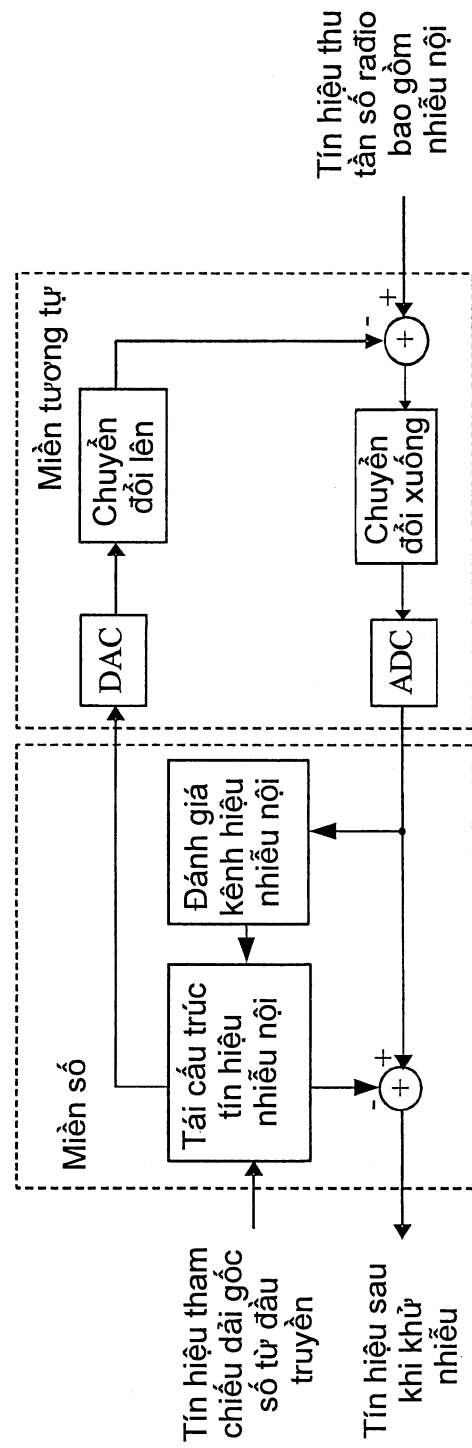


FIG. 1

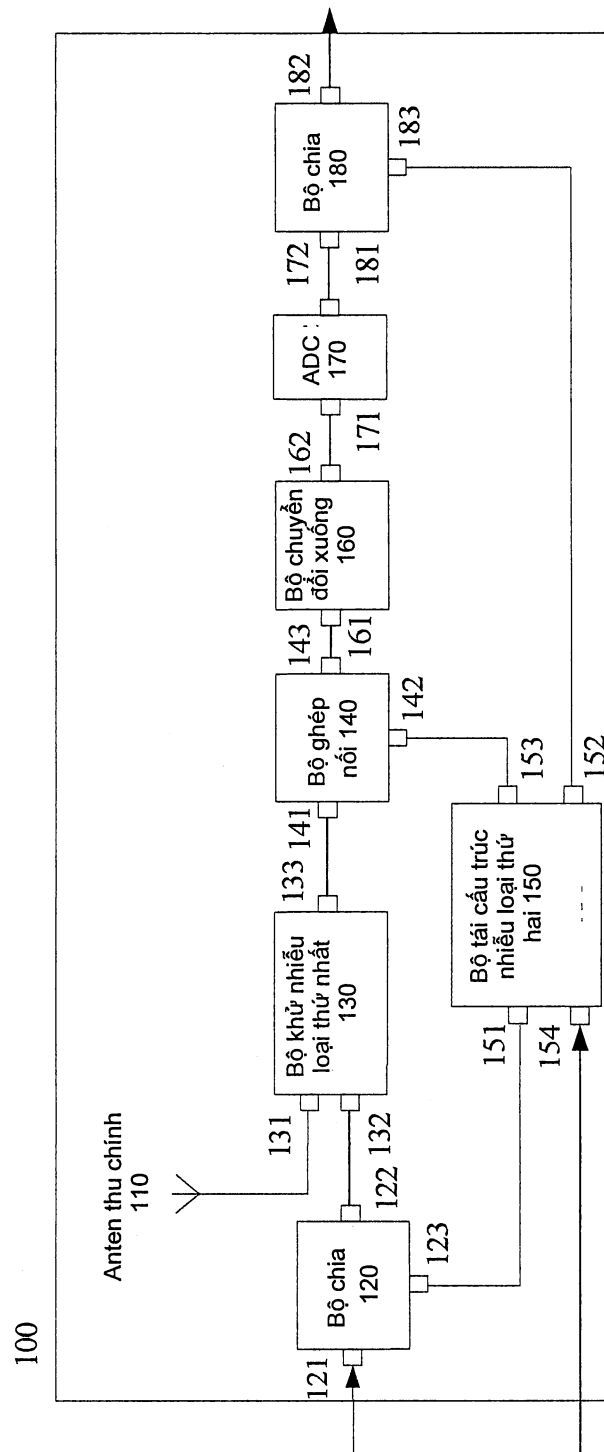


FIG. 2

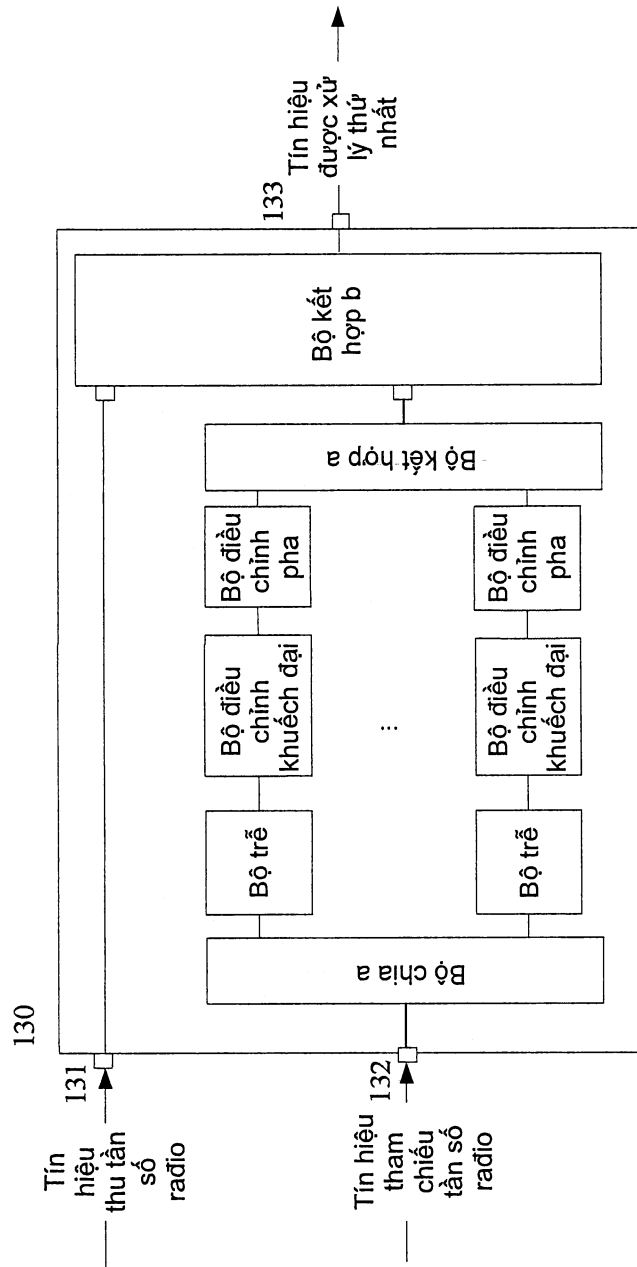


FIG. 3

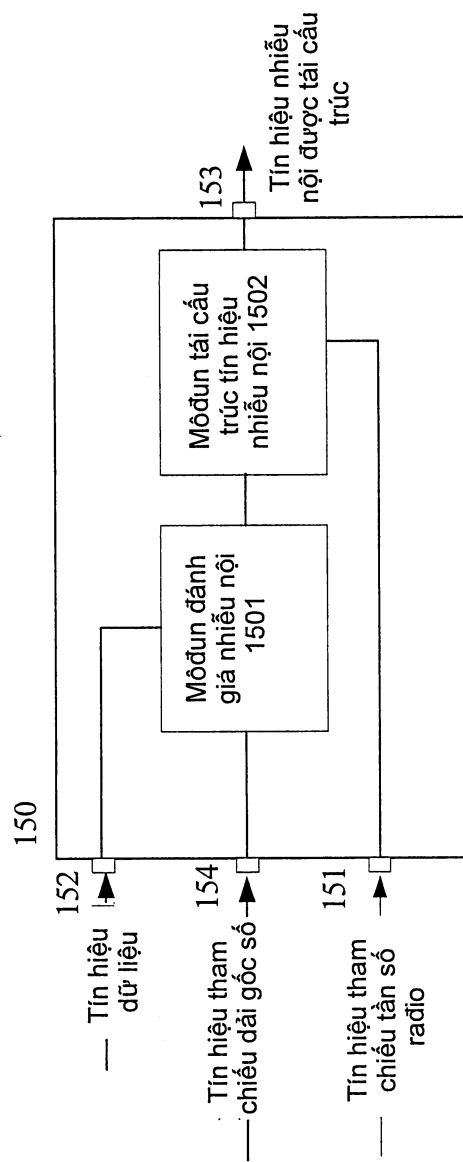


FIG. 4

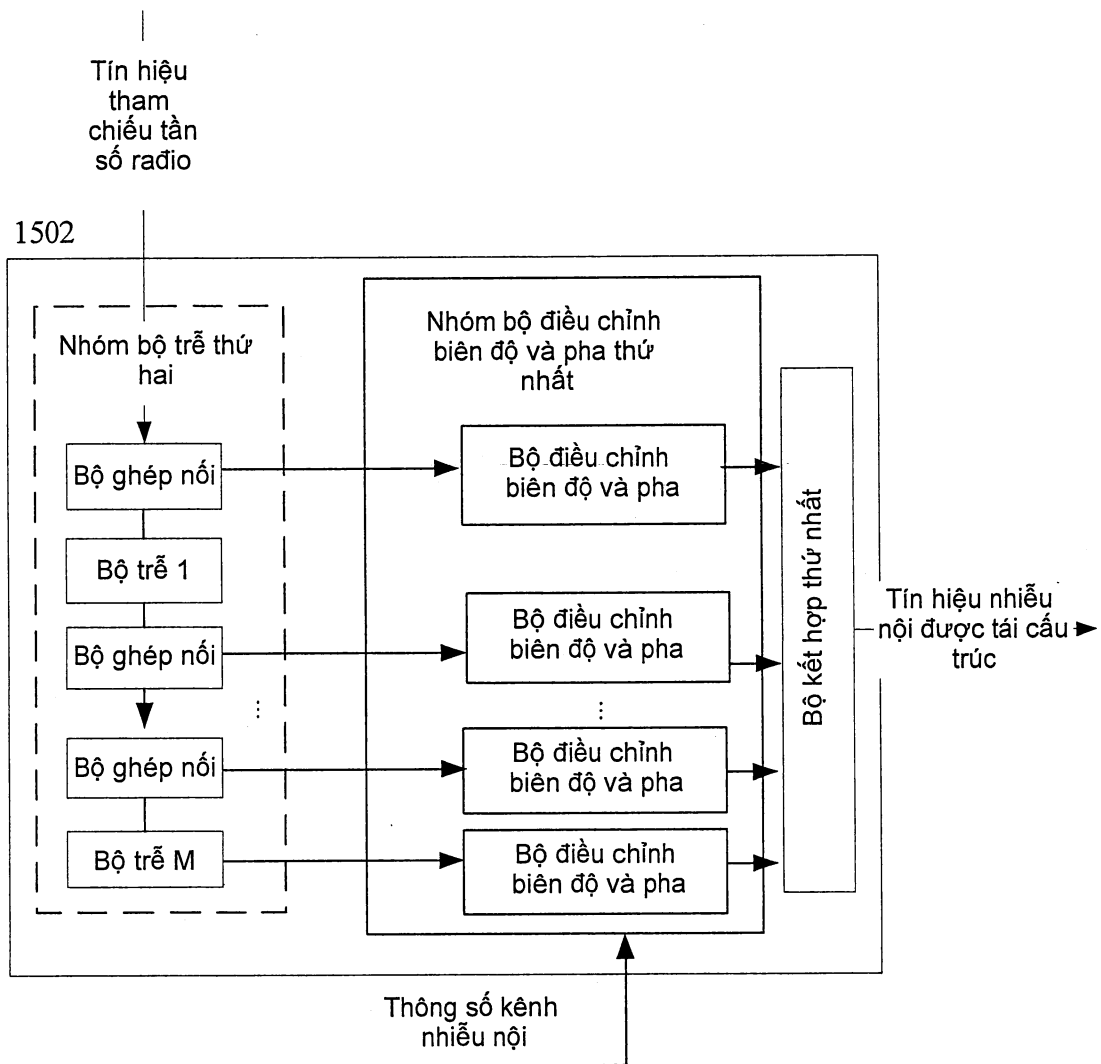


FIG. 5

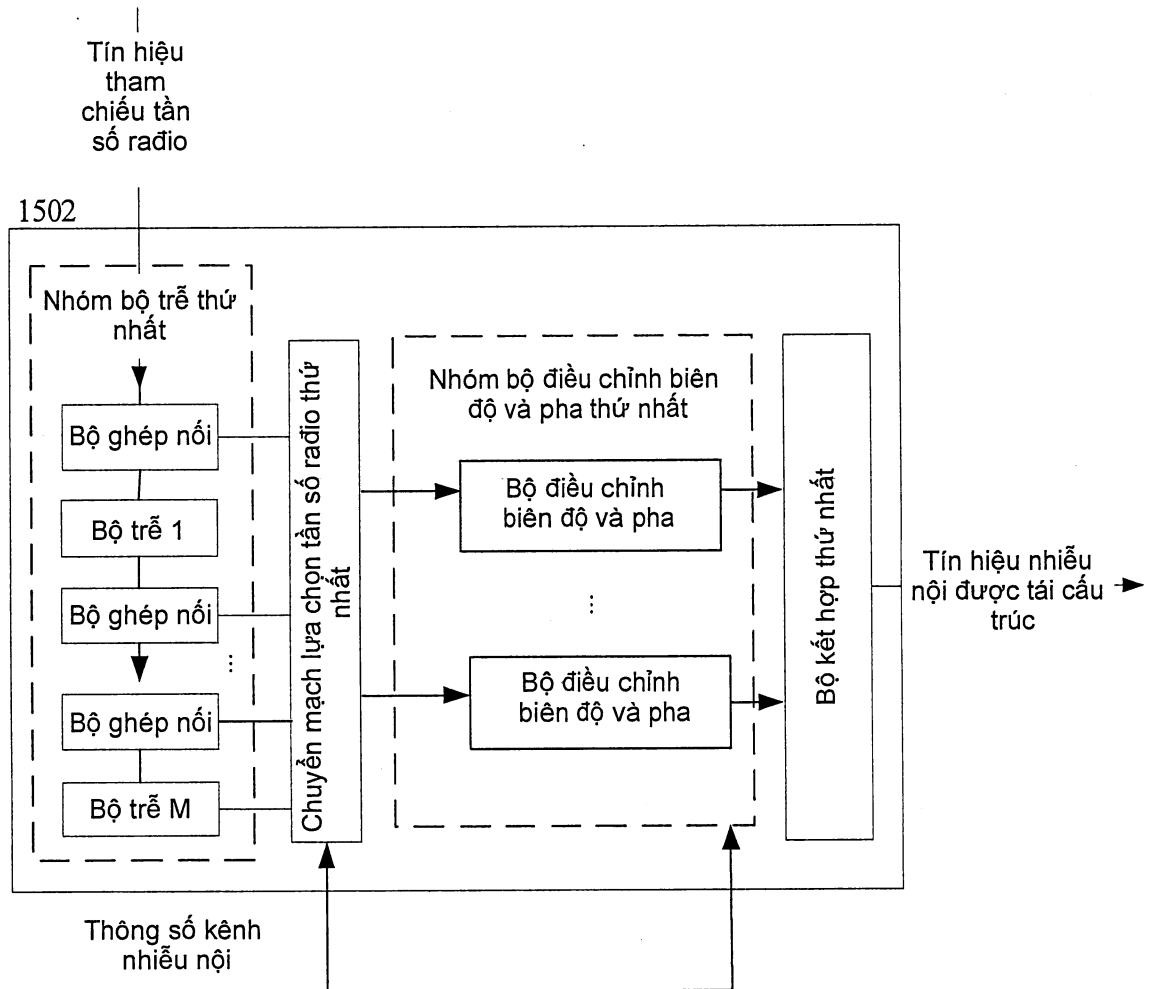


FIG. 6

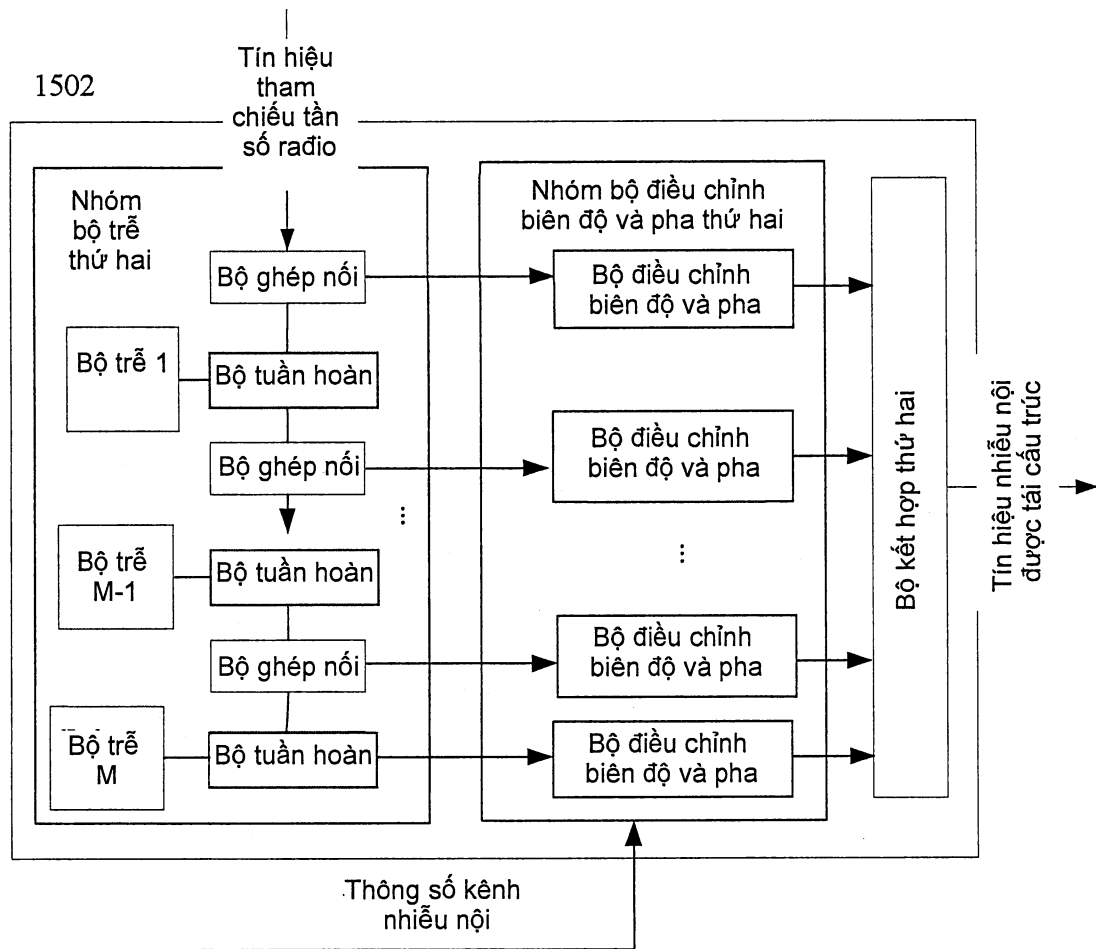


FIG. 7

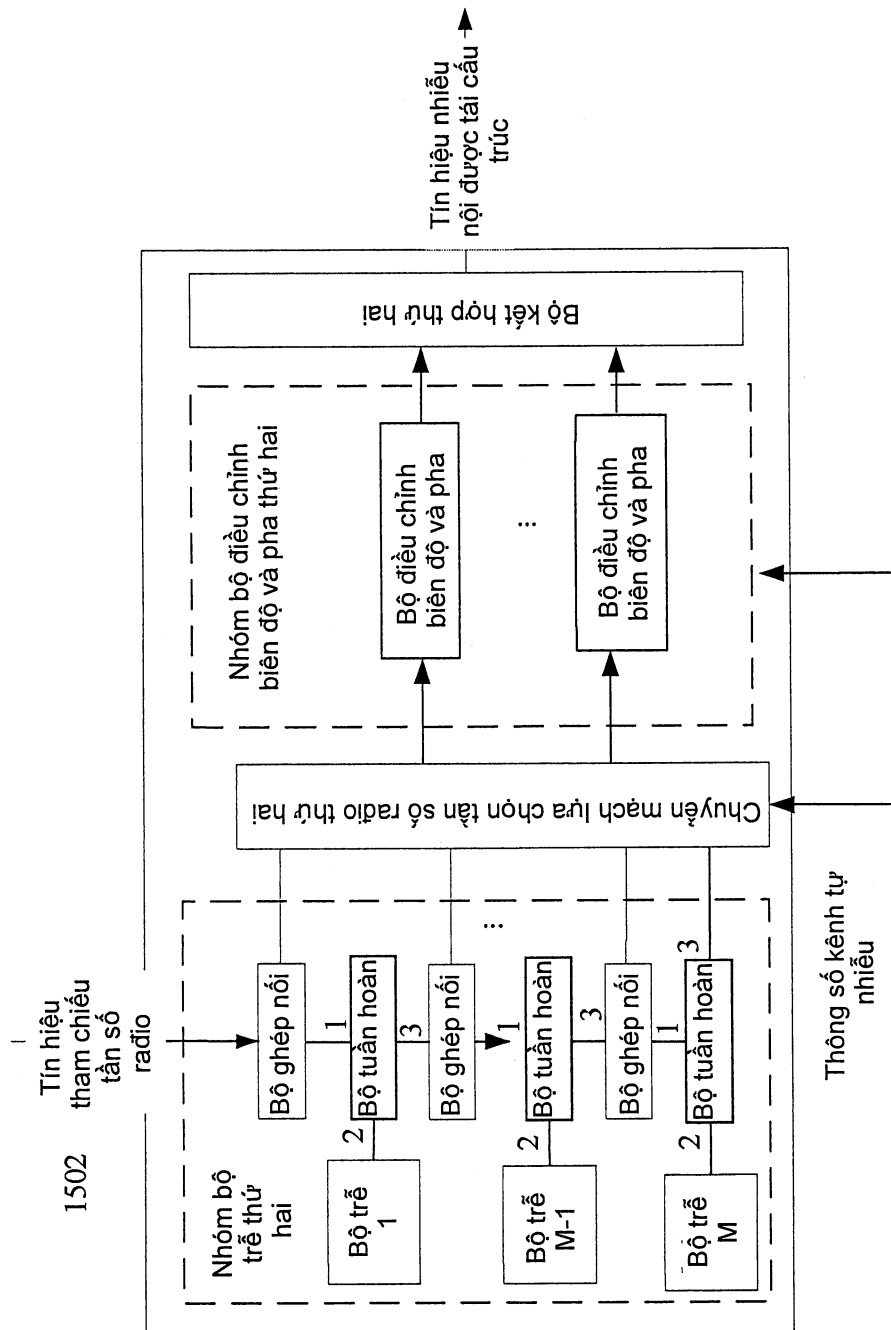


FIG. 8

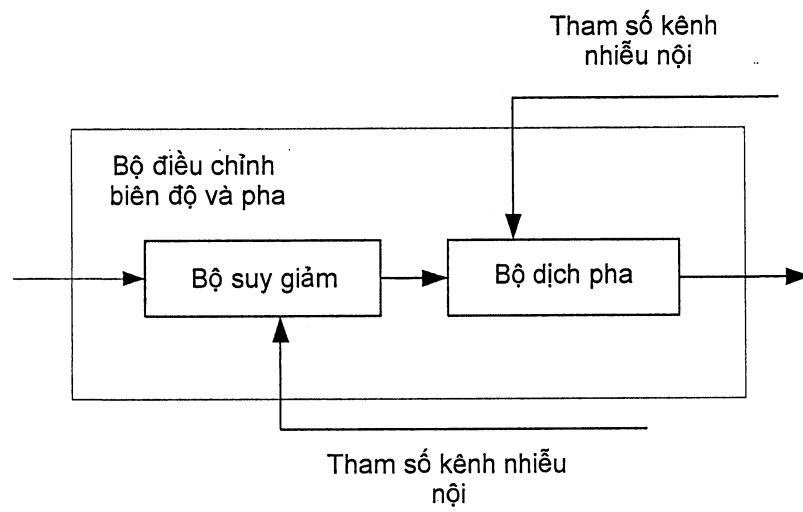


FIG. 9

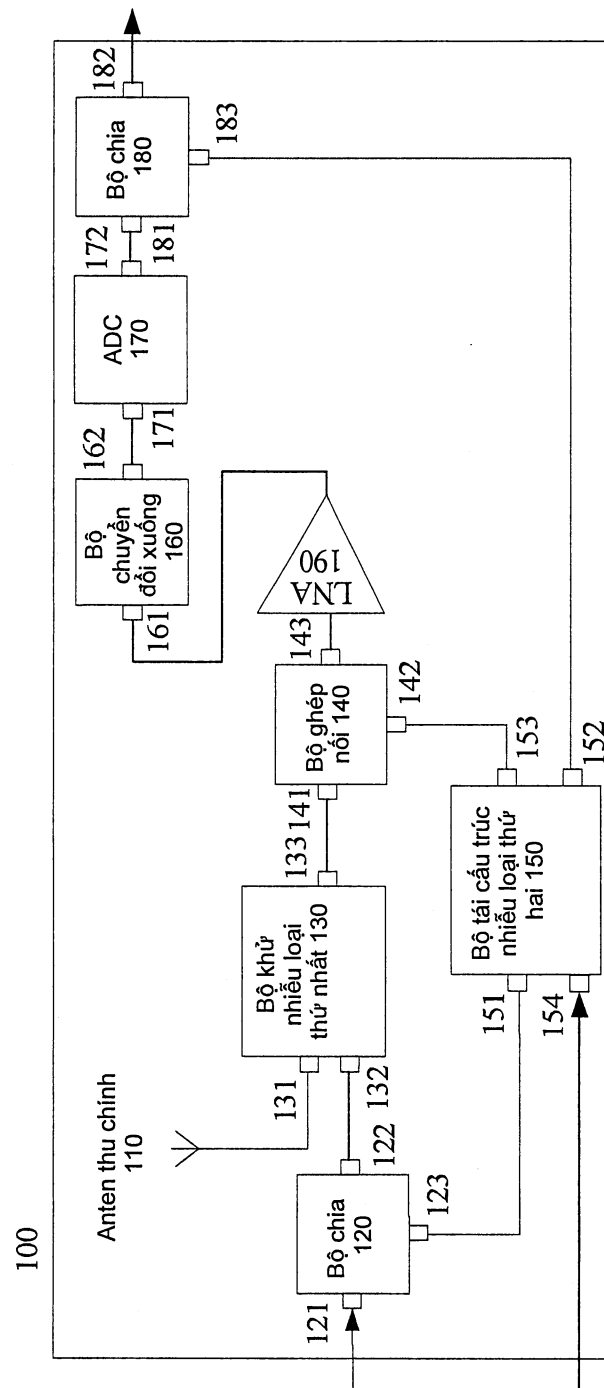


FIG. 10

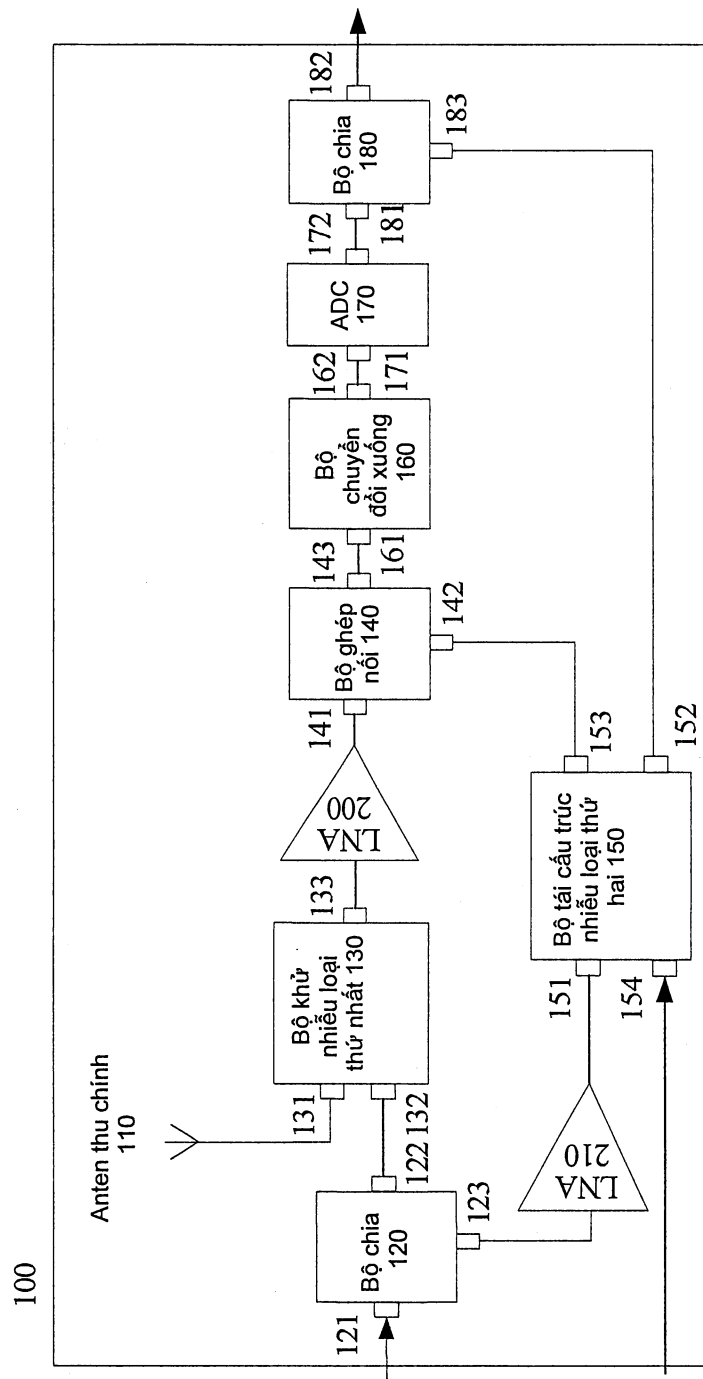


FIG. 11

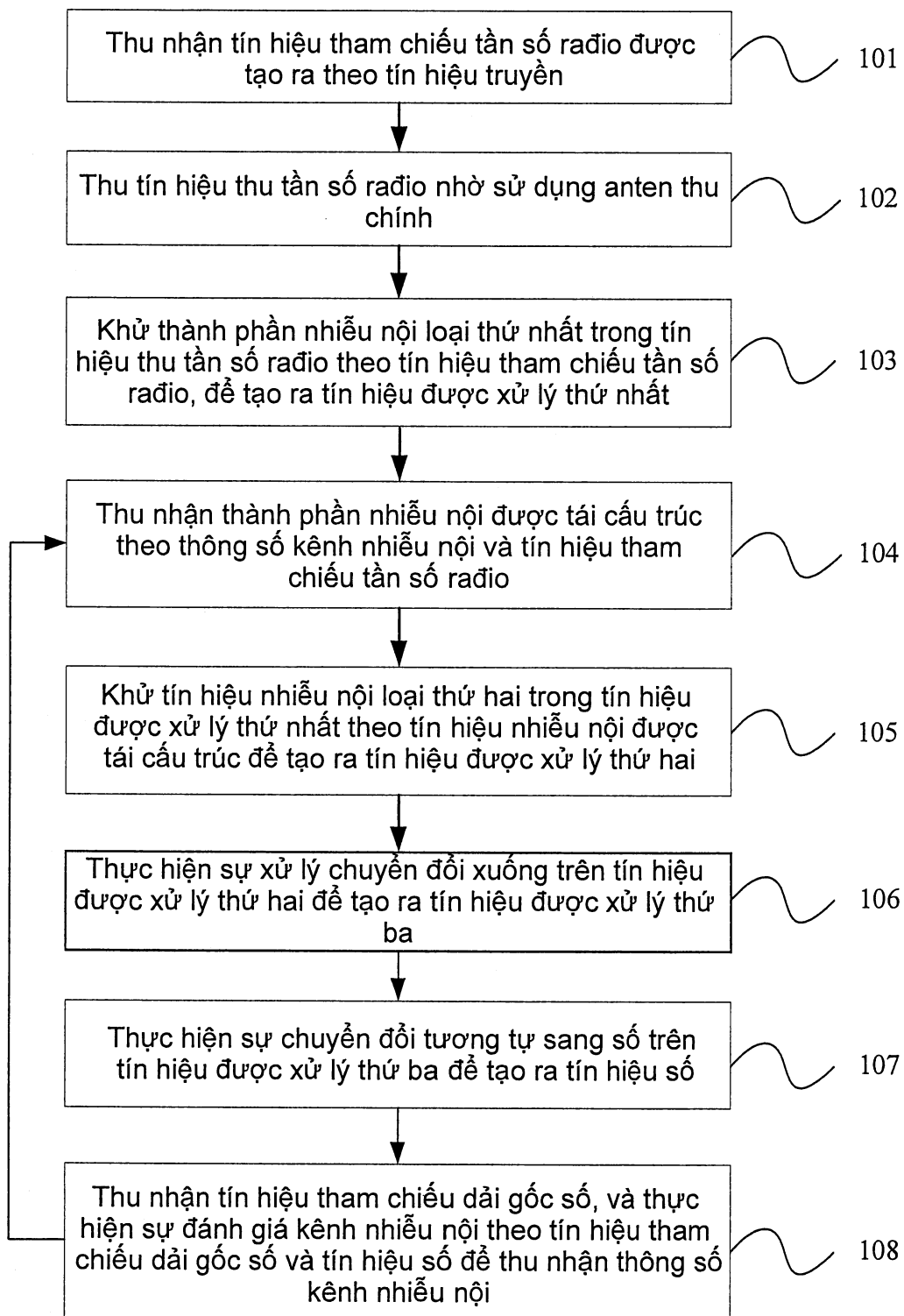


FIG. 12