



(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) 
1-0021154

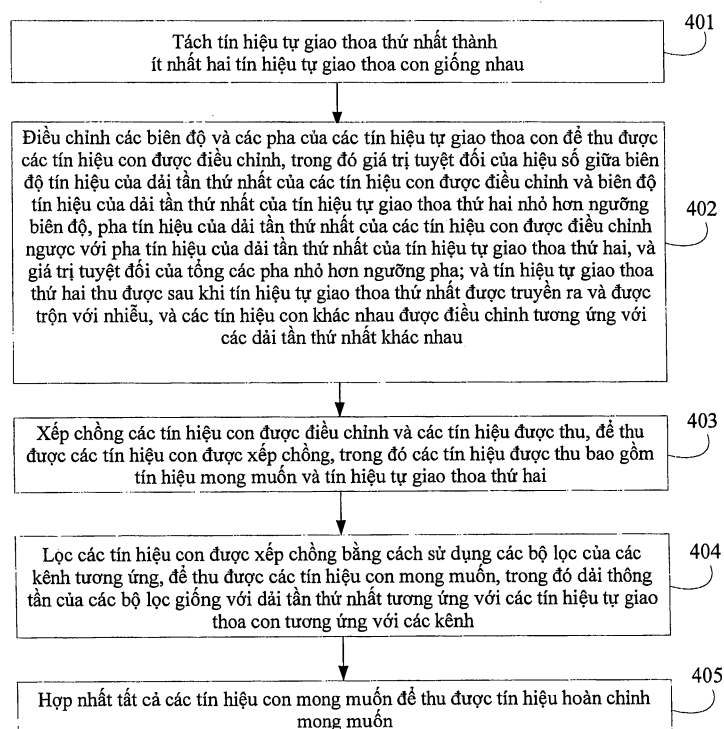
(51)⁷ H04B 1/7097

(13) B

(21) 1-2015-03432 (22) 22.02.2014
(86) PCT/CN2014/072419 22.02.2014 (87) WO2014/127742A1 28.08.2014
(30) 201310056462.0 22.02.2013 CN
(45) 25.06.2019 375 (43) 25.12.2015 333
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China
(72) LUO, Long (CN), LIN, Huajiong (CN), LV, Linjun (CN), HAN, Bo (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 GIAO THOA TÍN HIỆU

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý giao thoa tín hiệu, bao gồm: tách tín hiệu tự giao thoa thứ nhất thành ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau, điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, xếp chồng các tín hiệu con được điều chỉnh và các tín hiệu được thu, để thu được các tín hiệu con được xếp chồng, lọc các tín hiệu con được xếp chồng bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn, và hợp nhất mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn. Do các tín hiệu được thu được lọc riêng rẽ bằng cách sử dụng n kênh khác nhau, nên tín hiệu tự giao thoa được loại bỏ hiệu quả bằng cách lọc trên mỗi dải tần là có thể được thực hiện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý giao thoa tín hiệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông đã biết, phương thức song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex, FDD) hoặc phương thức song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, TDD) thông thường được sử dụng trong truyền thông. Trong hệ thống FDD, các tần số khác nhau được sử dụng để truyền thông đường lên và đường xuống. Trong hệ thống truyền thông di động ở chế độ TDD, việc thu và gửi được thực hiện ở các khe thời gian khác nhau của cùng kênh tần số (đó là, sóng mang), và các khe thời gian được sử dụng để tách kênh thu khỏi kênh truyền. Trong cả hai phương thức truyền thông, các tín hiệu có thể giao tiếp chỉ trong một thời điểm hoặc trên dải tần cụ thể.

Kỹ thuật truyền thông không dây song công hoàn toàn là kỹ thuật khác biệt so với TDD và FDD. Sự truyền thông có thể được thực hiện ở cùng thời điểm với cùng tần số bằng cách sử dụng kỹ thuật này. Fig.1 là sơ đồ của hệ thống truyền thông song công hoàn toàn đã biết. Như được thể hiện trên Fig.1, khi hai thiết bị truyền thông truyền thông ở cùng thời điểm với cùng tần số, anten thu không chỉ thu tín hiệu mong muốn (được chỉ báo bởi đường nét đứt) từ đầu cuối ngang hàng, mà còn thu tín hiệu được gửi bởi thiết bị truyền thông trong đó anten thu được bố trí, đó là, tín hiệu tự giao thoa (được chỉ báo bởi đường nét đậm). Ngoài ra, do anten truyền khá gần với anten thu, cường độ tín hiệu tự giao thoa thường cao hơn nhiều cường độ tín hiệu mong muốn của đầu cuối ngang hàng. Kỹ thuật song công hoàn toàn là kỹ thuật loại bỏ tín hiệu tự giao thoa được phát triển cho vấn đề trên đây. Nguyên tắc cơ bản là thiết bị truyền thông "biết" tín hiệu được truyền bởi thiết bị truyền thông, và do đó, tín hiệu tự giao thoa này có thể được loại bỏ tại anten thu bằng cách sử dụng một vài phương pháp.

Hiện nay, các phương pháp để giải quyết vấn đề tự giao thoa về cơ bản được

chia thành ba loại: loại bỏ anten, loại bỏ tần số radio, và loại bỏ số dải tần cơ sở. Trong loại bỏ tần số radio, do phần cứng, xử lý tự giao thoa có tính chọn lọc tần số nhất định: một vài dải tần có đặc tính loại bỏ tốt, nhưng dải tần khác lại có đặc tính loại bỏ tương đối kém hơn. Nếu hệ thống là hệ thống băng rộng, thì sau khi loại bỏ tần số radio, các mức độ của nhiễu còn lại ở các tần số khác nhau trong toàn bộ dải tần biến đổi rất nhiều. Nếu sự sai khác của sự loại bỏ trong toàn bộ dải tần lớn hơn tỷ lệ tín hiệu-nhiễu của liên kết truyền, thì ngay cả sau khi sự loại bỏ số được thực hiện, nhiễu còn lại trên một vài dải tần vẫn không thấp bằng mức sàn của nhiễu, điều này làm ảnh hưởng tới phạm vi ứng dụng kỹ thuật song công hoàn toàn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án theo sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý giao thoa tín hiệu, mà có thể thực hiện rằng tín hiệu tự giao thoa được loại bỏ hiệu quả bằng cách lọc đối với mỗi dải tần, từ đó giải quyết vấn đề của các giải pháp kỹ thuật đã biết đó là các tín hiệu tự giao thoa trên một vài dải tần không được loại bỏ.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án theo sáng chế đề xuất phương pháp xử lý tín hiệu giao thoa, trong đó phương pháp này bao gồm:

tách tín hiệu tự giao thoa thứ nhất thành ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau;

điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, trong đó giá trị tuyệt đối của hiệu số giữa biên độ tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con được điều chỉnh và biên độ tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai nhỏ hơn ngưỡng biên độ, pha tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con được điều chỉnh ngược với pha tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai, và giá trị tuyệt đối của tổng các pha nhỏ hơn ngưỡng pha; và tín hiệu tự giao thoa thứ hai là tín hiệu tự giao thoa thứ nhất mà được truyền ra và được trộn với nhiễu, và các tín hiệu con khác nhau được điều chỉnh tương ứng với các dải tần thứ nhất khác nhau;

xếp chồng các tín hiệu con được điều chỉnh và các tín hiệu được thu, để thu được các tín hiệu con được xếp chồng, trong đó các tín hiệu được thu bao gồm

tín hiệu mong muốn và tín hiệu tự giao thoa thứ hai;

lọc các tín hiệu con được xếp chồng bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn, trong đó dải thông tần của các bộ lọc giống với dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con tương ứng với các kênh; và

hợp nhất tất cả các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, trong phương thức thực hiện khả dụng thứ nhất, trước khi hợp nhất mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn, phương pháp này còn bao gồm:

tạo ra các tín hiệu hiệu chỉnh cho các kênh;

lọc các tín hiệu hiệu chỉnh bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh, để thu được các tín hiệu được lọc;

phát hiện các đặc tính kênh của các kênh theo các tín hiệu được lọc;

tính toán các hệ số bù kênh của các kênh theo các đặc tính kênh và các tín hiệu hiệu chỉnh; và

xử lý các tín hiệu con mong muốn bằng cách sử dụng các hệ số bù kênh, để thu được các tín hiệu con được hiệu chỉnh; và

hợp nhất tất cả các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn, cụ thể là: hợp nhất mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu con được hiệu chỉnh để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, trong phương thức thực hiện khả dụng thứ hai, sự điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, cụ thể là:

thu được, từ các tín hiệu con mong muốn tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con, năng lượng của tín hiệu giao thoa dư trong dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con; và

điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con theo

năng lượng, để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, trong đó năng lượng là giá trị trung bình của các biên độ tín hiệu giao thoa dư nằm trong ngưỡng thời gian.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, trong phương thức thực hiện khả dụng thứ ba, việc lọc các tín hiệu con được xếp chồng bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn, cụ thể là:

lọc các tín hiệu con được xếp chồng bằng cách sử dụng các bộ lọc tương tự của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con tương tự thứ nhất;

thực hiện sự chuyển đổi tương tự sang số bằng bộ chuyển đổi tương tự sang số (ADC - Analog To Digital Converter) trên các tín hiệu con tương tự thứ nhất, để thu được các tín hiệu con số thứ nhất; và

thực hiện việc lọc số trên các tín hiệu con số thứ nhất, để thu được các tín hiệu con mong muốn.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án theo sáng chế đề xuất thiết bị xử lý giao thoa tín hiệu, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ phận tách đều, được tạo cấu hình để tách tín hiệu tự giao thoa thứ nhất thành ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau, và gửi các tín hiệu tự giao thoa con tới bộ phận điều chỉnh;

bộ phận điều chỉnh, được tạo cấu hình để thu các tín hiệu tự giao thoa con được gửi bởi bộ phận tách đều, và điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, trong đó giá trị tuyệt đối của hiệu số giữa biên độ tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con được điều chỉnh và biên độ tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai nhỏ hơn ngưỡng biên độ, pha tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con được điều chỉnh ngược với pha tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai, và giá trị tuyệt đối của tổng các pha nhỏ hơn ngưỡng pha; và tín hiệu tự giao thoa thứ hai là tín hiệu tự giao thoa thứ nhất mà được truyền ra và được trộn với nhiễu, và các tín hiệu con khác nhau được điều chỉnh tương ứng với các dải tần thứ nhất khác nhau;

bộ phận xếp chồng, được tạo cấu hình để thu các tín hiệu con được điều chỉnh được gửi bởi bộ phận điều chỉnh, xếp chồng các tín hiệu con được điều chỉnh và các tín hiệu được thu, để thu được các tín hiệu con được xếp chồng, trong đó các tín hiệu được thu bao gồm tín hiệu mong muốn và tín hiệu tự giao thoa thứ hai, và gửi các tín hiệu con được xếp chồng tới bộ phận lọc;

bộ phận lọc, được tạo cấu hình để thu các tín hiệu con được xếp chồng được gửi bởi bộ phận xếp chồng, lọc các tín hiệu con được xếp chồng bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn, trong đó dải thông tần của các bộ lọc giống với dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con tương ứng với các kênh, và gửi các tín hiệu con mong muốn tới bộ phận hợp nhất; và

bộ phận hợp nhất, được tạo cấu hình để thu các tín hiệu con mong muốn được gửi bởi bộ phận lọc, và hợp nhất tất cả các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, trong phương thức thực hiện khả dụng thứ nhất, thiết bị còn bao gồm bộ phận hiệu chỉnh, được tạo cấu hình để:

tạo ra các tín hiệu hiệu chỉnh cho các kênh;

lọc các tín hiệu hiệu chỉnh bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh, để thu được các tín hiệu được lọc;

phát hiện các đặc tính kênh của các kênh theo các tín hiệu được lọc;

tính toán các hệ số bù kênh của các kênh theo các đặc tính kênh và các tín hiệu hiệu chỉnh tương ứng với các kênh; và

xử lý các tín hiệu con mong muốn bằng cách sử dụng các hệ số bù kênh, để thu được các tín hiệu con được hiệu chỉnh; và

bộ phận hợp nhất được tạo cấu hình riêng biệt để hợp nhất tất cả các tín hiệu con được hiệu chỉnh để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, trong phương thức thực hiện khả dụng thứ hai, bộ phận điều chỉnh được tạo cấu hình riêng biệt để:

thu, từ các tín hiệu con mong muốn tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con, năng lượng của tín hiệu giao thoa dư trong dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con; và

điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con theo năng lượng, để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, trong đó năng lượng là giá trị trung bình của các biên độ tín hiệu giao thoa dư nằm trong ngưỡng thời gian.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, trong phương thức thực hiện khả dụng thứ ba, bộ phận xếp chồng được tạo cấu hình riêng biệt để:

lọc các tín hiệu con được xếp chồng bằng cách sử dụng các bộ lọc tương tự của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con tương tự thứ nhất;

thực hiện sự chuyển đổi tương tự sang số trên các tín hiệu con tương tự thứ nhất, để thu được các tín hiệu con số thứ nhất; và

thực hiện việc lọc số trên các tín hiệu con số thứ nhất, để thu được các tín hiệu con mong muốn.

Trong các phương án của sáng chế, tín hiệu tự giao thoa thứ nhất được tách thành ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau; các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con được điều chỉnh để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh; các tín hiệu con được điều chỉnh và các tín hiệu được thu được xếp chồng, để thu được các tín hiệu con được xếp chồng; các tín hiệu con được xếp chồng được lọc bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn; và mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu con mong muốn được hợp nhất để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn. Do các tín hiệu được thu được lọc riêng rẽ bằng cách sử dụng n kênh khác nhau, nó có thể được thực hiện rằng tín hiệu tự giao thoa có thể được loại bỏ hiệu quả bằng cách lọc trên mỗi dải tần.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ của hệ thống truyền thông song công hoàn toàn hiện có;

Fig.2 là sơ đồ của thiết bị xử lý giao thoa tín hiệu theo phương án 1 của sáng

chế;

Fig.3 là sơ đồ mạch của thiết bị xử lý giao thoa tín hiệu theo phương án 1 của sáng chế; và

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp xử lý tín hiệu giao thoa theo phương án 2 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm cho các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các lợi ích của sáng chế rõ ràng hơn, phần mô tả sau đây còn mô tả chi tiết các phương án cụ thể của sáng chế có dựa trên các hình vẽ tương ứng.

Trong phương pháp và thiết bị xử lý giao thoa tín hiệu được đề xuất trong các phương án của sáng chế, do các tín hiệu được thu được lọc riêng rẽ bằng cách sử dụng n kênh khác nhau, nên tín hiệu tự giao thoa được loại bỏ hiệu quả bằng cách lọc trên mỗi dải tần là có thể được hiện được. Ngoài ra, tín hiệu của mỗi kênh có thể được giữ không méo bằng cách hiệu chỉnh kênh, và tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn thu được bằng cách này còn có độ chính xác cao hơn.

Chú ý rằng, thiết bị được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể không chỉ được áp dụng trong hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), mà còn được áp dụng trong hệ thống truyền thông di động đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), và kỹ thuật đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (Time Division-Synchronization Code Division Multiple Access, TD-SCDMA), và kỹ thuật truy cập vi ba có tính tương tác toàn cầu (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMax).

Fig.2 là sơ đồ của thiết bị xử lý giao thoa tín hiệu theo phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị được đề xuất theo phương án này theo sáng chế bao gồm: bộ phận tách đều 201, bộ phận điều chỉnh 202, bộ phận xếp chồng 203, bộ phận lọc 204 và bộ phận hợp nhất 205.

Fig.3 là sơ đồ mạch của thiết bị xử lý giao thoa tín hiệu theo phương án 1 của sáng chế. Quy trình hoạt động của thiết bị được đề xuất theo phương án này

theo sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây có dựa trên Fig.3 và Fig.2.

Bộ phận tách đều 201 được tạo cấu hình để tách tín hiệu tự giao thoa thứ nhất thành ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau, và gửi các tín hiệu tự giao thoa con tới bộ phận điều chỉnh 202.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị truyền thông có anten truyền và anten thu. Tín hiệu được thu bởi thiết bị bằng cách sử dụng anten thu được gọi là tín hiệu được thu, và tín hiệu được thu không chỉ bao gồm tín hiệu (tín hiệu mong muốn) được truyền bởi thiết bị khác, mà còn bao gồm tín hiệu (tín hiệu tự giao thoa) được truyền bởi anten truyền của thiết bị. Do thiết bị truyền thông có thể thu được tín hiệu mà được truyền bởi thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng anten truyền, với mục đích phân biệt, tín hiệu mà không được truyền bằng cách sử dụng anten được gọi là tín hiệu tự giao thoa thứ nhất; sau khi tín hiệu được truyền ra bằng cách sử dụng anten truyền, tín hiệu chắc chắn được trộn với nhiễu, và tín hiệu mà được truyền ra và được trộn lẫn với nhiễu này được gọi là tín hiệu tự giao thoa thứ hai. Để loại bỏ tín hiệu tự giao thoa thứ hai tới phạm vi lớn nhất, tín hiệu tự giao thoa thứ nhất có thể được ghép bằng cách sử dụng bộ ghép, để thu được tín hiệu tự giao thoa thứ nhất năng lượng thấp và tín hiệu tự giao thoa thứ nhất năng lượng cao. Tín hiệu tự giao thoa năng lượng cao thứ nhất được truyền ra bằng cách sử dụng anten truyền, và sự phân bổ năng lượng được thực hiện trên tín hiệu tự giao thoa năng lượng thấp thứ nhất bằng cách sử dụng bộ phận tách đều, để tách tín hiệu tự giao thoa thứ nhất năng lượng thấp thành n tín hiệu tự giao thoa con giống nhau.

Bộ phận điều chỉnh 202 được tạo cấu hình để thu các tín hiệu tự giao thoa con được gửi bởi bộ phận tách đều 201, điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, trong đó giá trị tuyệt đối của hiệu số giữa biên độ tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con được điều chỉnh và biên độ tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai nhỏ hơn ngưỡng biên độ, pha tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con được điều chỉnh ngược với pha tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai, và giá trị tuyệt đối của tổng các pha nhỏ hơn ngưỡng pha; và

tín hiệu tự giao thoa thứ hai là tín hiệu tự giao thoa thứ nhất mà được truyền ra và được trộn với nhiễu, và các tín hiệu con khác nhau được điều chỉnh tương ứng với các dải tần thứ nhất khác nhau, và gửi các tín hiệu con được điều chỉnh tới bộ phận xếp chồng 203.

Cụ thể là, sau khi bộ phận tách đều 201 tách tín hiệu tự giao thoa thứ nhất thành n tín hiệu tự giao thoa con, các tần số và các biên độ của các tín hiệu tự giao thoa con này cần được điều chỉnh riêng rẽ. Các tín hiệu tự giao thoa con khác nhau tương ứng với các dải tần thứ nhất khác nhau. Biên độ tín hiệu trong dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con đã được thực hiện bằng với biên độ tín hiệu trong dải tần thứ nhất tương ứng với tín hiệu tự giao thoa thứ hai nhiều nhất có thể, và pha tín hiệu trong dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con đã được thực hiện ngược với pha tín hiệu trong dải tần thứ nhất tương ứng với tín hiệu tự giao thoa thứ hai. Ngưỡng biên độ và ngưỡng pha có thể được thiết đặt, để làm cho giá trị tuyệt đối của hiệu số giữa các biên độ nhỏ hơn ngưỡng biên độ, và làm cho giá trị tuyệt đối của tổng các pha nhỏ hơn ngưỡng pha. Các giá trị ngưỡng biên độ và ngưỡng pha có thể được xác định theo yêu cầu độ chính xác thực tế.

Bộ phận xếp chồng 203 được tạo cấu hình để thu các tín hiệu con được điều chỉnh được gửi bởi bộ phận điều chỉnh 202, xếp chồng các tín hiệu con được điều chỉnh và tín hiệu được thu, để thu được các tín hiệu con được xếp chồng, trong đó tín hiệu được thu bao gồm tín hiệu mong muốn và tín hiệu tự giao thoa thứ hai, và gửi các tín hiệu con được xếp chồng tới bộ phận lọc 204.

Cụ thể là, sau khi thu tín hiệu được thu bằng cách sử dụng anten thu (tín hiệu được thu bao gồm tín hiệu mong muốn được truyền bởi thiết bị khác và tín hiệu tự giao thoa thứ hai được truyền bởi chính thiết bị này), thiết bị truyền thông tách, bằng cách phân bổ năng lượng, tín hiệu được thu thành n tín hiệu mà độ lớn của chúng giống với độ lớn của các tín hiệu tự giao thoa con. Do cả pha và biên độ của các tín hiệu này giống với pha và biên độ của tín hiệu được thu ban đầu, ngoại trừ rằng các tín hiệu này có năng lượng thấp hơn, n tín hiệu này vẫn được gọi là các tín hiệu được thu trong bản mô tả này. Bộ phận xếp chồng xếp chồng, bởi sự kết hợp

năng lượng, n tín hiệu tự giao thoa con và n tín hiệu được thu, để thu được n tín hiệu con được xếp chồng.

Bộ phận lọc 204 được tạo cấu hình để thu các tín hiệu con được xếp chồng được gửi bởi bộ phận xếp chồng 203, lọc các tín hiệu con được xếp chồng bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn, trong đó dải thông tần của các bộ lọc giống với dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con tương ứng với các kênh, và gửi các tín hiệu con mong muốn tới bộ phận hợp nhất 205.

Cụ thể là, bộ phận lọc 204 bao gồm n kênh, mỗi kênh có một bộ lọc tương tự và một bộ lọc số. Do mỗi tín hiệu con được xếp chồng không chỉ bao gồm một tín hiệu tự giao thoa con mà còn bao gồm một tín hiệu được thu, dải thông tần của bộ lọc tương tự và dải thông tần của bộ lọc số của mỗi kênh có thể được thiết đặt bằng với dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa con tương ứng với tín hiệu con được xếp chồng đi vào kênh, nghĩa là, bộ lọc tương tự và bộ lọc số của mỗi kênh có thể loại bỏ bằng cách lọc tín hiệu trong dải dải tần khác ngoại trừ tín hiệu của dải tần thứ nhất tương ứng với tín hiệu tự giao thoa con, từ tín hiệu con được xếp chồng đi vào kênh. Do các tín hiệu con được xếp chồng là các tín hiệu tương tự, và cuối cùng cần được chuyển đổi thành các tín hiệu số, nhưng khi sự chuyển đổi được thực hiện bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi tương tự sang số (Analog To Digital Converter, ADC), có một vấn đề về sự bão hòa được gây ra do dữ liệu tương tự lớn quá mức, việc lọc tương tự thường được thực hiện đầu tiên. Theo cách này, tín hiệu nhiễu lớn có thể được loại bỏ bằng cách lọc, ADC được thực hiện, và sau đó lọc số được thực hiện, để thu được n tín hiệu con mong muốn.

Bộ phận hợp nhất 205 được tạo cấu hình để thu các tín hiệu con mong muốn được gửi bởi bộ phận lọc 204, và hợp nhất mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn.

Cụ thể là, bộ phận hợp nhất 205 thực hiện sự kết hợp năng lượng trên n tín hiệu con mong muốn được thu, để thu được tín hiệu mong muốn với dải tần hoàn chỉnh.

Tốt hơn là, thiết bị có thể còn bao gồm bộ phận hiệu chỉnh, được tạo cấu

hình để tạo ra các tín hiệu hiệu chỉnh cho các kênh; lọc các tín hiệu hiệu chỉnh bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh, để thu được các tín hiệu được lọc; phát hiện các đặc tính kênh của các kênh theo các tín hiệu được lọc; tính toán các hệ số bù kênh của các kênh theo các đặc tính kênh và các tín hiệu hiệu chỉnh tương ứng với các kênh; và xử lý các tín hiệu con mong muốn bằng cách sử dụng các hệ số bù kênh, để thu được các tín hiệu con được hiệu chỉnh. Bộ phận hợp nhất 205 được tạo cấu hình riêng biệt để hợp nhất tất cả các tín hiệu con được hiệu chỉnh để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn. Do việc chỉnh kênh được thực hiện, tín hiệu của mỗi kênh có thể được giữ không méo, và tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn thu được bằng cách này còn có độ chính xác cao hơn.

Tốt hơn là, bộ phận điều chỉnh 202 được tạo cấu hình riêng biệt để: do nhiễu trong tín hiệu tự giao thoa thứ hai không thể thu được trước đó, như được thể hiện trên Fig.3, thu, bằng cách phát hiện năng lượng từ các tín hiệu con mong muốn tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con, năng lượng của tín hiệu giao thoa dư trong dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con; và điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con theo năng lượng, để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, để tạo ra các tín hiệu con được điều chỉnh tương tự với tín hiệu của dải tần thứ nhất tương ứng với tín hiệu tự giao thoa thứ hai nhiều nhất có thể. Năng lượng là giá trị trung bình của các biên độ tín hiệu giao thoa dư nằm trong ngưỡng thời gian.

Bộ phận xếp chồng 203 được tạo cấu hình riêng biệt để:

lọc các tín hiệu con được xếp chồng bằng cách sử dụng các bộ lọc tương tự của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con tương tự thứ nhất;

thực hiện sự chuyển đổi tương tự sang số trên các tín hiệu con tương tự thứ nhất, để thu được các tín hiệu con số thứ nhất; và

thực hiện việc lọc số trên các tín hiệu con số thứ nhất, để thu được các tín hiệu con mong muốn.

Theo phương án trên đây, bộ phận tách đều 201 tách tín hiệu tự giao thoa thứ nhất thành ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau; bộ phận điều chỉnh 202 điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con để thu được

các tín hiệu con được điều chỉnh; bộ phận xếp chồng 203 xếp chồng các tín hiệu con được điều chỉnh và các tín hiệu được thu, để thu được các tín hiệu con được xếp chồng; bộ phận lọc 204 lọc các tín hiệu con được xếp chồng bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn; và bộ phận hợp nhất 205 hợp nhất mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn. Do các tín hiệu được thu được lọc riêng rẽ bằng cách sử dụng n kênh khác nhau, nó có thể được thực hiện rằng tín hiệu tự giao thoa được loại bỏ hiệu quả bằng cách lọc trên mỗi dải tần.

Phương án trên đây mô tả thiết bị xử lý giao thoa tín hiệu, và tương ứng với nó, phương án sau đây mô tả phương pháp xử lý tín hiệu giao thoa. Fig.4 là lưu đồ của phương pháp xử lý tín hiệu giao thoa theo phương án 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp được đề xuất theo phương án này theo sáng chế bao gồm:

S401. Tách tín hiệu tự giao thoa thứ nhất thành ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau.

S402. Điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, trong đó giá trị tuyệt đối của hiệu số giữa biên độ tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con được điều chỉnh và biên độ tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai nhỏ hơn ngưỡng biên độ, pha tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con được điều chỉnh ngược với pha tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai, và giá trị tuyệt đối của tổng các pha nhỏ hơn ngưỡng pha; và tín hiệu tự giao thoa thứ hai là tín hiệu tự giao thoa thứ nhất mà được truyền ra và được trộn với nhiễu, và các tín hiệu con khác nhau được điều chỉnh tương ứng với các dải tần thứ nhất khác nhau.

Tốt hơn là, năng lượng của tín hiệu giao thoa dư trong dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con có thể được thu từ các tín hiệu con mong muốn tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con; và các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con được điều chỉnh theo năng lượng, để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, trong đó năng lượng là giá trị trung bình của các biên độ

tín hiệu giao thoa dư nằm trong ngưỡng thời gian.

S403. Xếp chồng các tín hiệu con được điều chỉnh và tín hiệu được thu, để thu được các tín hiệu con được xếp chồng, trong đó tín hiệu được thu bao gồm tín hiệu mong muốn và tín hiệu tự giao thoa thứ hai.

Cụ thể là, các tín hiệu con được xếp chồng được lọc bằng cách sử dụng bộ lọc tương tự của kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con tương tự thứ nhất; sự chuyển đổi tương tự sang số ADC được thực hiện trên các tín hiệu con tương tự thứ nhất, để thu được các tín hiệu con số thứ nhất; và lọc số được thực hiện trên các tín hiệu con số thứ nhất, để thu được các tín hiệu con mong muốn.

S404. Lọc các tín hiệu con được xếp chồng bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn, trong đó dải thông tần của các bộ lọc giống với dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con tương ứng với các kênh.

S405. Hợp nhất mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn.

Trước S405, phương pháp có thể còn bao gồm bước: tạo ra các tín hiệu hiệu chỉnh cho các kênh; lọc các tín hiệu hiệu chỉnh bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh, để thu được các tín hiệu được lọc; phát hiện các đặc tính kênh của các kênh theo các tín hiệu được lọc; tính toán các hệ số bù kênh của các kênh theo các đặc tính kênh và các tín hiệu hiệu chỉnh; và xử lý các tín hiệu con mong muốn bằng cách sử dụng các hệ số bù kênh, để thu được các tín hiệu con được hiệu chỉnh. Hợp nhất tất cả các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn, cụ thể là: hợp nhất mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu con được hiệu chỉnh để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn. Do việc hiệu chỉnh kênh được thực hiện, tín hiệu của mỗi kênh có thể được giữ không méo, và tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn thu được bằng cách này còn có độ chính xác cao hơn.

Chú ý rằng, phương pháp được đề xuất theo phương án này được áp dụng cho thiết bị được đề xuất theo phương án 1, và do đó, các bước cụ thể của phương pháp tương ứng với quy trình hoạt động của thiết bị được đề xuất theo phương án 1, các bước này không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo phương án nêu trên, tín hiệu tự giao thoa thứ nhất được tách thành ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau, các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con được điều chỉnh để thu được các tín hiệu con được điều chỉnh, các tín hiệu con được điều chỉnh và các tín hiệu được thu được xếp chồng, để thu được các tín hiệu con được xếp chồng, các tín hiệu con được xếp chồng được lọc bằng cách sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn, và mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu con mong muốn được hợp nhất để thu được tín hiệu hoàn chỉnh mong muốn. Do các tín hiệu được thu được lọc riêng rẽ bằng cách sử dụng n kênh khác nhau, nó có thể được thực hiện rằng tín hiệu tự giao thoa loại bỏ hiệu quả bằng cách lọc trên mỗi dải tần.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể còn nhận ra rằng, bằng sự kết hợp với các ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, các bộ phận và các bước thuật toán có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc sự kết hợp của chúng. Để mô tả rõ hơn khả năng thay thế nhau giữa phần cứng và phần mềm, phần trên đây đã được mô tả chung các thành phần và các bước của mỗi ví dụ theo các chức năng. Các chức năng được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng riêng và thiết kế dựa vào các điều kiện của các giải pháp kỹ thuật. Những 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 đối với mỗi ứng dụng riêng, nhưng không được xem là sự thực hiện vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế.

Các bước của các phương pháp hoặc các thuật toán được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện bởi phần cứng, môđun phần mềm được thực hiện bởi bộ xử lý, hoặc sự kết hợp của chúng. Môđun phần mềm có thể nằm trong bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM lập trình được bằng điện, ROM xóa được và lập trình được bằng điện, bộ ghi, ổ đĩa cứng, ổ đĩa tháo lắp được, CD-ROM, hoặc dạng bất kỳ khác của thiết bị lưu trữ đã biết trong các giải pháp kỹ thuật.

Trong các phương thức thực hiện cụ thể trên đây, mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các lợi ích của sáng chế còn được mô tả chi tiết. Được hiểu rằng phần mô

tả trên đây chỉ là các phương thức thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không có mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sự cải biến bất kỳ, sự thay thế tương đương, hoặc sự cải tiến được tạo ra mà không vượt ra ngoài nguyên lý của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để xử lý sự giao thoa tín hiệu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tách tín hiệu tự giao thoa thứ nhất thành ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau;

điều chỉnh các biên độ và các pha của ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau để thu được các tín hiệu con đã được điều chỉnh, trong đó giá trị tuyệt đối của hiệu số giữa biên độ của tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con đã được điều chỉnh và biên độ của tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng biên độ, pha của tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con đã được điều chỉnh ngược với pha của tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai, và giá trị tuyệt đối của tổng các pha là nhỏ hơn ngưỡng pha; và tín hiệu tự giao thoa thứ hai là tín hiệu tự giao thoa thứ nhất mà được truyền ra và được trộn với nhiễu, và các tín hiệu con đã được điều chỉnh khác nhau tương ứng với các dải tần thứ nhất khác nhau;

xếp chồng các tín hiệu con đã được điều chỉnh và tín hiệu đã được thu, để thu được các tín hiệu con được xếp chồng, trong đó tín hiệu đã được thu bao gồm tín hiệu mong muốn và tín hiệu tự giao thoa thứ hai;

lọc các tín hiệu con đã được xếp chồng nhờ sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn, trong đó dải thông tần của các bộ lọc là giống với dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con tương ứng với các kênh; và

hợp nhất tất cả các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu mong muốn hoàn chỉnh.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước khi hợp nhất mỗi trong số các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu mong muốn hoàn chỉnh, phương pháp còn bao gồm bước:

tạo ra các tín hiệu hiệu chỉnh cho các kênh;

lọc các tín hiệu hình chỉnh nhờ sử dụng các bộ lọc của các kênh, để thu được các tín hiệu đã được lọc;

phát hiện các đặc tính kênh của các kênh theo các tín hiệu đã được lọc;

tính toán các hệ số bù kênh của các kênh theo các đặc tính kênh và các tín hiệu điều chỉnh; và

xử lý các tín hiệu con mong muốn bằng cách sử dụng các hệ số bù kênh, để thu được các tín hiệu con đã được hiệu chỉnh; và

hợp nhất mỗi trong số các tín hiệu con đã được hiệu chỉnh để thu được tín hiệu mong muốn hoàn chỉnh.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con để thu được các tín hiệu con đã được điều chỉnh bao gồm các bước:

thu được, từ các tín hiệu con mong muốn tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con, năng lượng của tín hiệu giao thoa dư trong dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con; và

điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con theo năng lượng, để thu được các tín hiệu con đã được điều chỉnh, trong đó năng lượng là giá trị trung bình của các biên độ của tín hiệu giao thoa dư nằm trong ngưỡng thời gian.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xếp chồng các tín hiệu con đã được điều chỉnh và tín hiệu thu được, để thu được các tín hiệu con đã được xếp chồng, bao gồm:

tách tín hiệu thu được thành ít nhất hai tín hiệu con thu được, trong đó chất lượng của các tín hiệu con thu được là tương tự như chất lượng của các tín hiệu tự giao thoa con;

xếp chồng các tín hiệu con đã được điều chỉnh và các tín hiệu con thu được bằng cách kết hợp công suất, để thu được các tín hiệu con đã được xếp chồng.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước lọc các tín hiệu con đã được xếp chồng nhờ sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn, bao gồm:

lọc các tín hiệu con đã được xếp chồng nhờ sử dụng các bộ lọc tương tự của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con tương tự thứ nhất;

thực hiện sự chuyển đổi tương tự sang số (ADC - analog to digital conversion) trên các tín hiệu con tương tự thứ nhất, để thu được các tín hiệu con số thứ nhất; và

thực hiện việc lọc số trên các tín hiệu con số thứ nhất, để thu được các tín hiệu con mong muốn.

6. Thiết bị để xử lý sự giao thoa tín hiệu, thiết bị bao gồm:

bộ xử lý; và

bộ nhớ được liên kết với bộ xử lý, bộ nhớ chứa các chỉ dẫn mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến thiết bị thực hiện các bước:

tách tín hiệu tự giao thoa thứ nhất thành ít nhất hai tín hiệu tự giao thoa con giống nhau;

thu các tín hiệu tự giao thoa con, và điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con để thu được các tín hiệu con đã được điều chỉnh, trong đó giá trị tuyệt đối của hiệu giữa biên độ của tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con đã được điều chỉnh và biên độ của tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng biên độ, pha của tín hiệu của dải tần thứ nhất của các tín hiệu con đã được điều chỉnh là ngược với pha của tín hiệu của dải tần thứ nhất của tín hiệu tự giao thoa thứ hai, và giá trị tuyệt đối của tổng của các pha là nhỏ hơn ngưỡng pha; và tín hiệu tự giao thoa thứ hai là tín hiệu tự giao thoa thứ nhất mà được truyền ra và được trộn với nhiễu, và các tín hiệu con đã được điều chỉnh khác nhau tương ứng với các dải tần thứ nhất khác nhau;

thu các tín hiệu con đã được điều chỉnh, xếp chồng các tín hiệu con đã được điều chỉnh và tín hiệu thu được, để thu được các tín hiệu con đã được xếp chồng,

trong đó tín hiệu thu được bao gồm tín hiệu mong muốn và tín hiệu tự giao thoa thứ hai;

thu các tín hiệu con đã được xếp chồng, lọc các tín hiệu con đã được xếp chồng nhờ sử dụng các bộ lọc của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con mong muốn, trong đó dải thông tần của các bộ lọc là tương tự như dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con tương ứng với các kênh; và

thu các tín hiệu con mong muốn và hợp nhất tất cả các tín hiệu con mong muốn để thu được tín hiệu mong muốn hoàn chỉnh.

7. Thiết bị theo điểm 6, còn bao gồm các chỉ dẫn để, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến thiết bị thực hiện các bước:

 tạo ra các tín hiệu hiệu chỉnh đối với các kênh;

 lọc các tín hiệu hiệu chỉnh nhờ sử dụng các bộ lọc của các kênh, để thu được các tín hiệu đã được lọc;

 phát hiện các đặc tính kênh của các kênh theo các tín hiệu đã được lọc;

 tính toán các hệ số bù kênh của các kênh theo các đặc tính kênh và các tín hiệu hiệu chỉnh tương ứng với các kênh; và

 xử lý các tín hiệu con mong muốn nhờ sử dụng các hệ số bù kênh, để thu được các tín hiệu con đã được hiệu chỉnh; và hợp nhất tất cả các tín hiệu con đã được hiệu chỉnh để thu được tín hiệu mong muốn hoàn chỉnh.

8. Thiết bị theo điểm 6, còn bao gồm các chỉ dẫn để, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến thiết bị thực hiện các bước:

 thu được, từ các tín hiệu con mong muốn tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con, năng lượng của tín hiệu giao thoa dư trong dải tần thứ nhất tương ứng với các tín hiệu tự giao thoa con; và điều chỉnh các biên độ và các pha của các tín hiệu tự giao thoa con theo năng lượng, để thu được các tín hiệu con đã được điều chỉnh, trong đó năng lượng là giá trị trung bình của các biên độ của tín hiệu giao thoa dư nằm trong ngưỡng thời gian.

9. Thiết bị theo điểm 6, còn bao gồm các chỉ dẫn để, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến thiết bị thực hiện:

xếp chồng các tín hiệu con đã được điều chỉnh và các tín hiệu con thu được bằng cách kết hợp công suất, để thu được các tín hiệu con đã được xếp chồng, trong đó tín hiệu đã thu được được chia thành ít nhất hai tín hiệu con thu được, trong đó số lượng của các tín hiệu con thu được là tương tự như số lượng của các tín hiệu tự giao thoa con.

10. Thiết bị theo điểm 6, còn bao gồm các chỉ dẫn để, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến thiết bị thực hiện:

lọc các tín hiệu con đã được xếp chồng nhờ sử dụng các bộ lọc tương tự của các kênh tương ứng, để thu được các tín hiệu con tương tự thứ nhất;

thực hiện sự chuyển đổi tương tự sang số (ADC) trên các tín hiệu con tương tự thứ nhất, để thu được các tín hiệu con số thứ nhất; và

thực hiện quy trình lọc số trên các tín hiệu con số thứ nhất, để thu được các tín hiệu con mong muốn.

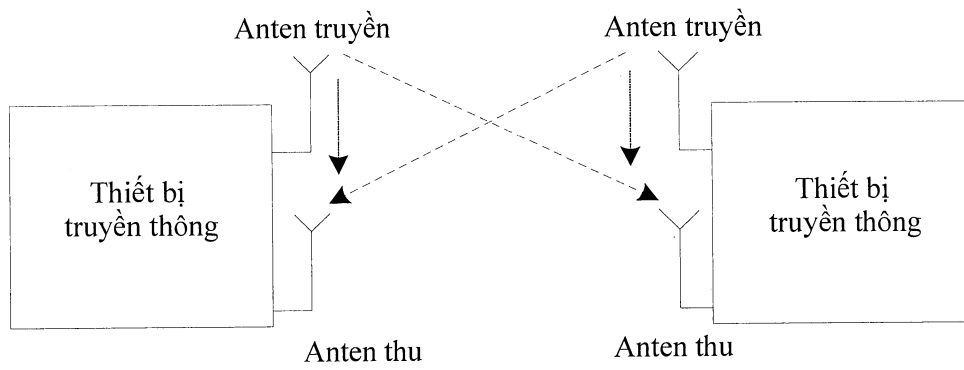


FIG.1

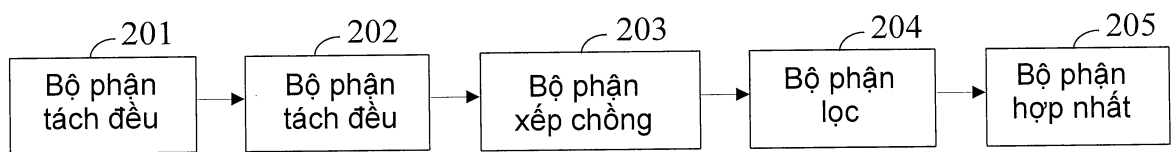
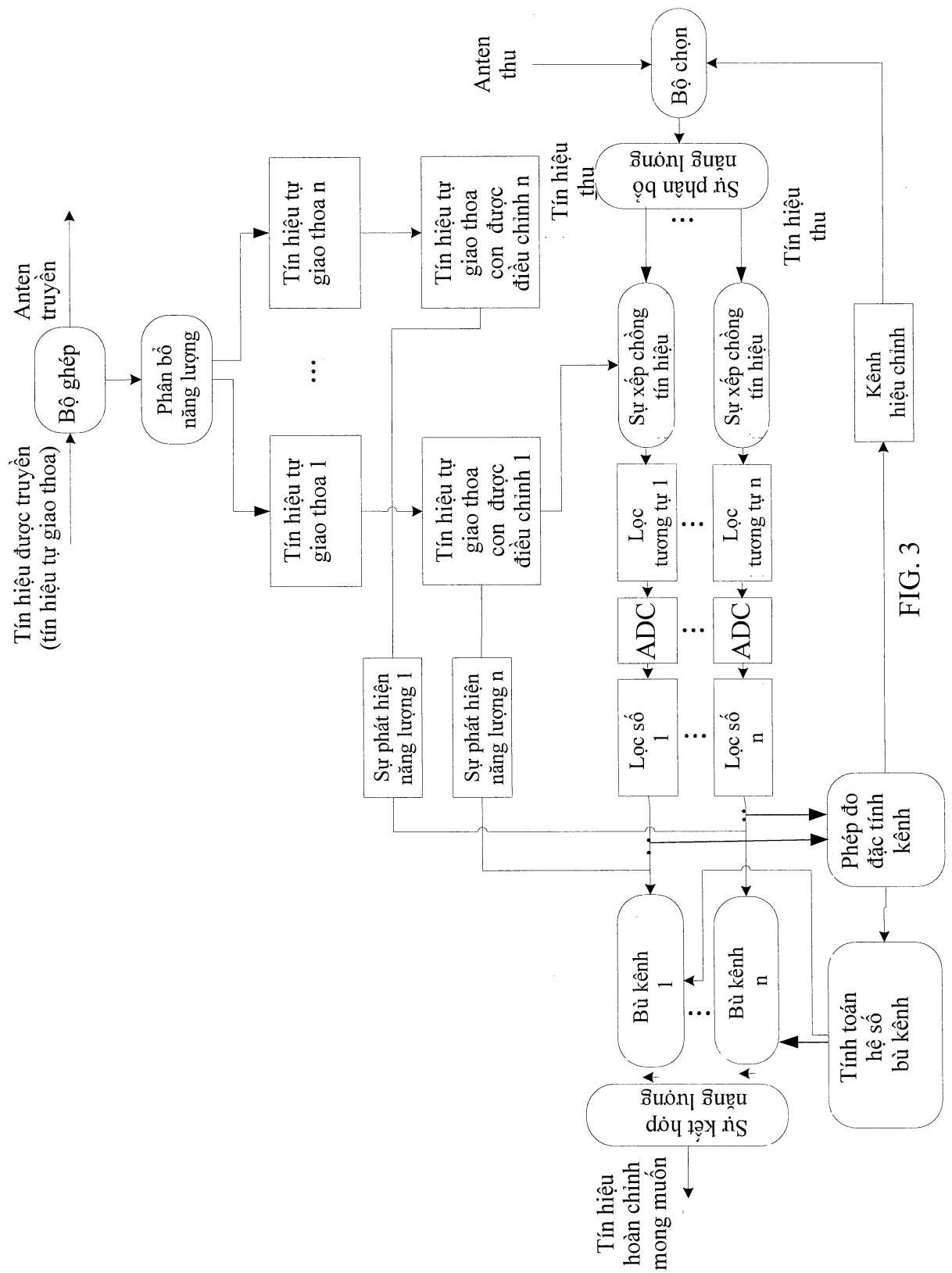


FIG.2



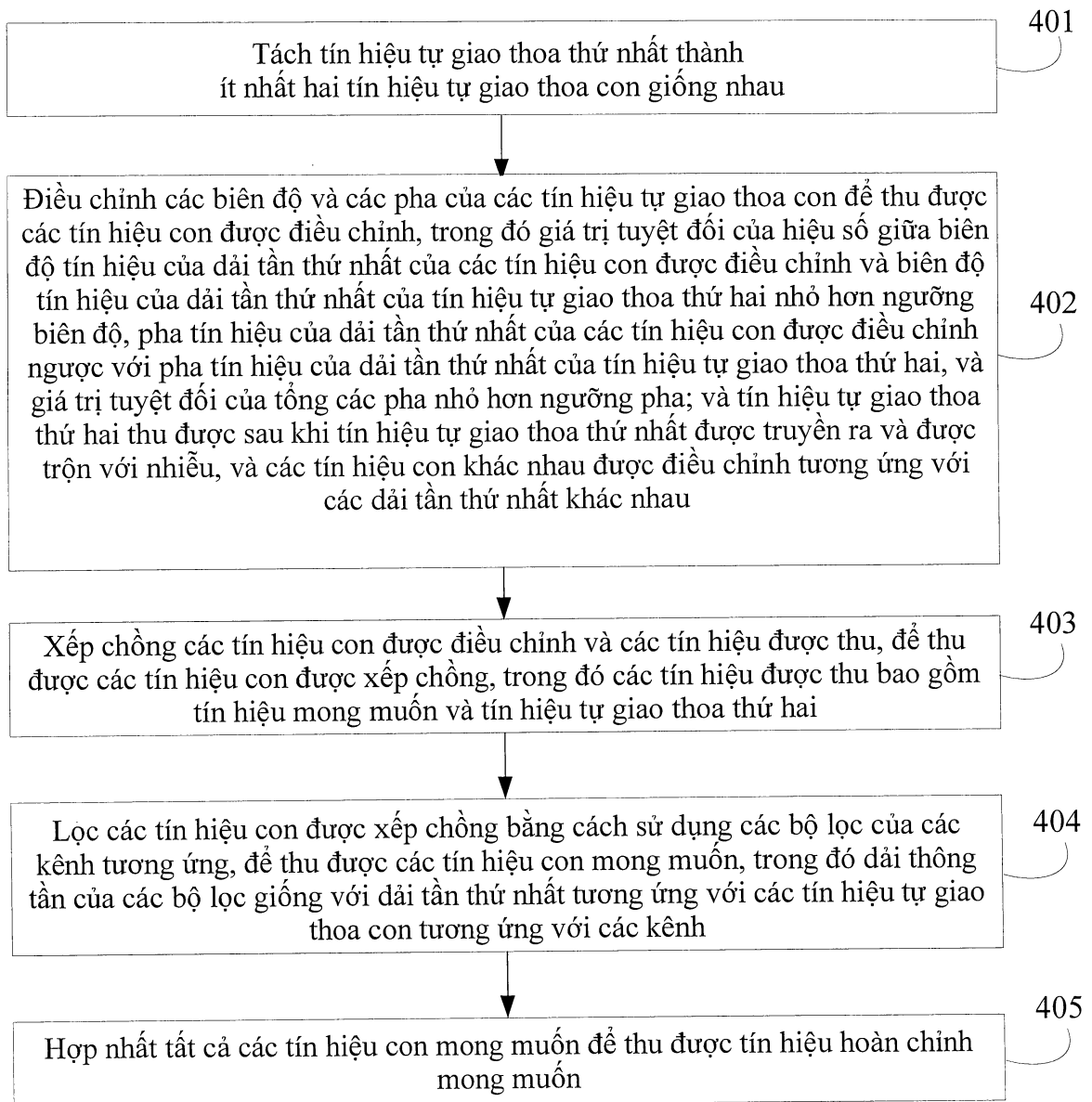


FIG.4