



(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)



1-0027603

(51)⁷ H04B 1/10

(13) B

(21) 1-2016-01589

(22) 28/09/2014

(86) PCT/CN2014/087679 28/09/2014

(87) WO 2015/043524 A1 02/04/2015

(30) 201310462055.X 29/09/2013 CN

(45) 25/03/2021 396

(43) 25/07/2016 340A

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

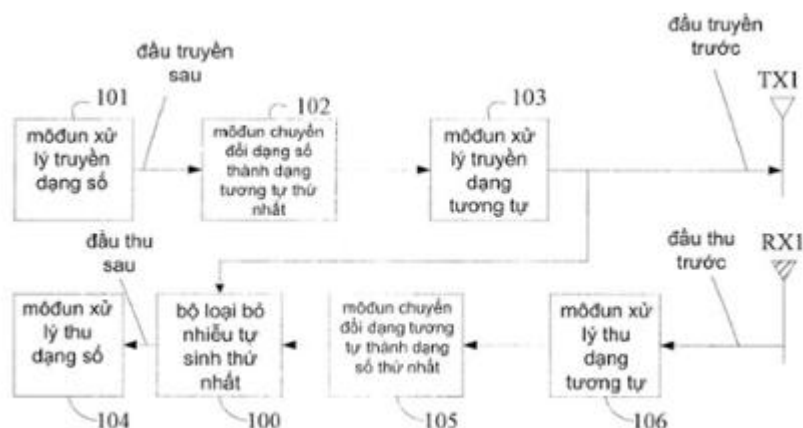
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) MO, Taofu (CN); LIN, Huajiong (CN); LUO, Long (CN); HAN, Bo (CN); CHEN, Weimin (CN); YE, Siqing (CN); LV, Linjun (CN).

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

(54) THIẾT BỊ LOẠI BỎ TÍN HIỆU NHIỀU TỰ SINH

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông không dây, và đề cập đến thiết bị và phương pháp loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh. Thiết bị này bao gồm bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất, trong đó bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất có cấu trúc để: thu được tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bằng cách ghép nối tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự; thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất; thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất; và loại bỏ, theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ nhất tới môđun xử lý thu dạng số. Theo sáng chế, sau khi việc loại bỏ nhiễu được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất và tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được sinh ra trong khi truyền có thể được loại bỏ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông không dây, và cụ thể, đề cập đến thiết bị và phương pháp loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông hiện tại, việc truyền thông thường được thực hiện theo cách thức Song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex, FDD) hoặc cách thức Song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, TDD). Trong hệ thống FDD, việc truyền thông đường lên và đường xuống được thực hiện bằng các tần số khác nhau. Trong hệ thống truyền thông di động trong chế độ TDD, việc thu và truyền được thực hiện trong các khe thời gian khác nhau trên cùng kênh tần số (tức là, sóng mang), và các khe thời gian được sử dụng để phân biệt kênh thu với kênh truyền. Trong cả hai cách truyền thông, đối với tín hiệu, việc truyền thông có thể được thực hiện chỉ trong chu kỳ thời gian hoặc trong băng tần số cụ thể.

Kỹ thuật truyền thông không dây song công hoàn toàn là kỹ thuật khác với TDD và FDD. Việc truyền thông cùng thời gian cùng tần số có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kỹ thuật này. Tuy nhiên, khi hai thiết bị truyền thông thực hiện việc truyền thông cùng thời gian cùng tần số, anten thu không chỉ thu tín hiệu mong muốn từ bên ngang hàng, mà còn thu tín hiệu được truyền bởi bản thân anten thu, tức là, tín hiệu nhiễu tự sinh. Ngoài ra, do khoảng cách giữa anten truyền và anten thu rất gần, cường độ của tín hiệu nhiễu tự sinh thường lớn hơn nhiều so với tín hiệu mong muốn từ bên ngang hàng.

Hiện tại, phương pháp sau đây thường được sử dụng để loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh: tín hiệu dạng số thu được thông qua việc ghép nối từ miền dạng số để truyền, tín hiệu nhiễu tự sinh sau đó được khôi phục, và cuối cùng, tín hiệu nhiễu tự sinh được loại bỏ trong miền dạng số để thu. Tuy nhiên, phương pháp này không thể loại bỏ tạp âm pha, tính phi tuyến tính, và sán tạp âm mà được sinh ra tại đầu truyền, và do đó có hiệu quả loại bỏ nhiễu tự sinh kém.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề của kỹ thuật đã biết, các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh. Các giải pháp kỹ thuật là như sau:

Theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh được đề xuất, trong đó thiết bị này bao gồm: môđun xử lý truyền dạng số, môđun xử lý truyền dạng tương tự, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, môđun xử lý thu dạng tương tự, và môđun xử lý thu dạng số, trong đó tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự được truyền thông qua giao diện không gian tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, tạo ra tín hiệu nhiễu tự sinh, tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất bao gồm tín hiệu nhiễu tự sinh, và thiết bị này còn bao gồm bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất, trong đó

bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất có cấu trúc để: thu được tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bằng cách ghép nối tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự; thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất; thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất; và loại bỏ, theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ nhất tới môđun xử lý thu dạng số.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất bao gồm: môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai, môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất, và môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, trong đó

môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất có cấu trúc để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bằng cách ghép nối tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử

lý truyền dạng tương tự, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ nhất tới môđun xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất;

môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ nhất tới môđun khôi phục nhiều dạng số thứ nhất;

môđun khôi phục nhiều dạng số thứ nhất có cấu trúc để thực hiện việc khôi phục nhiều theo tín hiệu dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất tới môđun loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất; và

môđun loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất có cấu trúc để loại bỏ, theo tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ nhất tới môđun xử lý thu dạng số.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất, thiết bị này còn bao gồm: bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, trong đó

bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai có cấu trúc để: thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai;

thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất;

loại bỏ, theo tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu dạng tương tự được thu bởi anten thu, để loại bỏ phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh khỏi tín hiệu thu dạng tương tự; và

xuất ra tín hiệu thu được thông qua việc loại bỏ tới môđun xử lý thu dạng tương tự.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện

có thể thứ ba của khía cạnh thứ nhất, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai bao gồm: môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ hai, môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai, và môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất, trong đó

môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ hai có cấu trúc để thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai tới môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai;

môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất; và

môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất có cấu trúc để loại bỏ, theo tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu dạng tương tự được thu bởi anten thu, để loại bỏ phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh khỏi tín hiệu thu dạng tương tự.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ nhất, thiết bị này còn bao gồm: bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba, trong đó

bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba có cấu trúc để: thu được tín hiệu dạng tương tự thứ ba bằng cách ghép nối tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất;

thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba;

thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba; và

loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu đầu ra thứ nhất theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu đầu ra thứ hai, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ hai tới môđun xử lý thu dạng số.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện

có thể thứ năm của khía cạnh thứ nhất, bộ loại bỏ nhiều tự sinh thứ ba bao gồm: môđun ghép nối tín hiệu thứ hai, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba, và môđun khôi phục nhiều dạng số thứ ba, trong đó

môđun ghép nối tín hiệu thứ hai có cấu trúc để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ ba bằng cách ghép nối tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ ba tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba;

môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ ba tới môđun khôi phục nhiều dạng số thứ ba; và

môđun khôi phục nhiều dạng số thứ ba có cấu trúc để thực hiện việc khôi phục nhiều theo tín hiệu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ ba tới môđun loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất, trong đó

một cách tương ứng, môđun loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất còn có cấu trúc để loại bỏ tín hiệu nhiều tự sinh trong tín hiệu đầu ra thứ nhất theo tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu đầu ra thứ hai, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ hai tới môđun xử lý thu dạng số.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, môđun khôi phục nhiều dạng số thứ nhất có cấu trúc để: xử lý tín hiệu dạng số thứ nhất theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để loại bỏ phần tín hiệu truyền dạng số khỏi tín hiệu dạng số thứ nhất; và thực hiện việc khôi phục nhiều trên tín hiệu dạng số thứ nhất được xử lý, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất tới môđun loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, môđun khôi phục nhiều dạng số thứ ba có

cấu trúc đề: xử lý tín hiệu dạng số thứ ba theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để loại bỏ phần tín hiệu truyền dạng số khỏi tín hiệu dạng số thứ ba; và thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ ba mà từ đó phần tín hiệu truyền dạng số được loại bỏ, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ nhất, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai bao gồm: môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất và môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai, trong đó

môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất có cấu trúc để xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được xuất ra bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ hai, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ hai tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai; và

môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ hai được xuất ra bởi môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ nhất tới môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ nhất, môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất bao gồm: bộ lọc thứ nhất và bộ chuyển đổi xuống thứ nhất, trong đó

bộ lọc thứ nhất có cấu trúc để thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất tới bộ chuyển đổi xuống thứ nhất; và

bộ chuyển đổi xuống thứ nhất có cấu trúc để chuyển đổi xuống tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ hai, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ hai tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ mười của khía cạnh thứ nhất, môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai bao gồm: môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai và môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất, trong đó

môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai tới môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất; và

môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất có cấu trúc để xử lý tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai được xuất ra bởi môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ mười một của khía cạnh thứ nhất, môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất bao gồm: bộ chuyển đổi lên thứ nhất và bộ khuếch đại thứ nhất, trong đó

bộ chuyển đổi lên thứ nhất có cấu trúc để chuyển đổi lên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất tới bộ khuếch đại thứ nhất; và

bộ khuếch đại thứ nhất có cấu trúc để thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ mười hai của khía cạnh thứ nhất, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba bao gồm: môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ

hai và môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba, trong đó

môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai có cấu trúc để xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ tư tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba; và

môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba được xuất ra bởi môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ ba tới môđun khôi phục nhiều dạng số thứ ba.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ nhất, môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai bao gồm: bộ lọc thứ hai và bộ chuyển đổi xuống thứ hai, trong đó

bộ lọc thứ hai có cấu trúc để thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai tới bộ chuyển đổi xuống thứ hai; và

bộ chuyển đổi xuống thứ hai có cấu trúc để thực hiện xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ tư tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh được đề xuất, có thể áp dụng được tới thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị này bao gồm: môđun xử lý truyền dạng số, môđun xử lý truyền dạng tương tự, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, môđun xử lý thu dạng tương tự, và môđun xử lý thu dạng số, trong đó tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự được truyền thông qua giao diện không gian tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, tạo ra tín hiệu nhiễu tự sinh, và tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất bao gồm tín hiệu nhiễu tự sinh; và phương pháp này bao gồm:

thu được tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bằng cách ghép nối tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự;

thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất;

thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất; và

loại bỏ, theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ nhất tới môđun xử lý thu dạng số.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, phương pháp này còn bao gồm:

thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai;

thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất;

loại bỏ, theo tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu dạng tương tự được thu bởi anten thu, để loại bỏ phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh khỏi tín hiệu thu dạng tương tự; và

xuất ra tín hiệu thu được thông qua việc loại bỏ tới môđun xử lý thu dạng tương tự.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ hai, phương pháp này còn bao gồm:

thu được tín hiệu dạng tương tự thứ ba bằng cách ghép nối tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất;

thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba;

thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ ba, để thu được

tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ ba; và

loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu đầu ra thứ nhất theo tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu đầu ra thứ hai, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ hai tới môđun xử lý thu dạng số.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, phương pháp này còn bao gồm:

xử lý tín hiệu dạng số thứ nhất theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để loại bỏ phần tín hiệu truyền dạng số khỏi tín hiệu dạng số thứ nhất; và

thực hiện việc khôi phục nhiễu trên tín hiệu dạng số thứ nhất được xử lý, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ hai, phương pháp này còn bao gồm:

xử lý tín hiệu dạng số thứ ba theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để loại bỏ phần tín hiệu truyền dạng số khỏi tín hiệu dạng số thứ ba; và

thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ ba mà từ đó phần tín hiệu truyền dạng số được loại bỏ, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ hai, bước thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất bao gồm:

xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ hai; và

thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ sáu khía cạnh thứ hai, bước xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ hai bao gồm:

thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất; và

chuyển đổi xuống tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ hai.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ hai, bước thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất bao gồm:

thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiều dạng tương tự thứ hai; và

xử lý tín hiệu loại bỏ nhiều dạng tương tự thứ hai được xuất ra bởi môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ hai, bước xử lý tín hiệu loại bỏ nhiều dạng tương tự thứ hai được xuất ra bởi môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi lên tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất; và

thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ hai, bước thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba bao gồm:

xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư; và

thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba được xuất ra bởi môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể nêu trên, trong cách thức thực hiện có thể thứ mười khía cạnh thứ hai, bước xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư bao gồm:

thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai; và

thực hiện xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư.

Theo thiết bị và phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất được thêm vào, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất thu được bằng cách ghép nối tín hiệu truyền của môđun xử lý truyền dạng tương tự, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được chuyển đổi thành tín hiệu dạng số thứ nhất, việc khôi phục nhiễu được thực hiện theo tín hiệu dạng số thứ nhất để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, và tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất được loại bỏ theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất. Do tín hiệu dạng tương tự thứ nhất thu được bằng cách ghép nối tín hiệu truyền, tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất cuối cùng thu được theo tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bao gồm phần tuyến tính, phần phi tuyến tính, phần tạp âm, và loại tương tự của tín hiệu nhiễu tự sinh; do đó, sau khi việc loại bỏ nhiễu được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất và tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được sinh ra trong khi truyền có thể được loại bỏ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án. Rõ ràng, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một vài phương án của sáng chế, và người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần mất công sáng tạo.

FIG.1a là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh theo phương án của sáng chế;

FIG.1b là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh theo phương án của sáng chế;

FIG.2a là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh theo phương án của sáng chế;

FIG.2b là sơ đồ so sánh giữa phương án của sáng chế và phương pháp loại bỏ ghép nối miền dạng số truyền thống;

FIG.3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh theo phương án của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh theo phương án của sáng chế; và

FIG.5 là lưu đồ của phương pháp loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm cho các mục đích, giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả của sáng chế rõ ràng hơn, phần sau đây còn mô tả các phương án của sáng chế một cách chi tiết có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo.

FIG.1a là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh theo phương án của sáng chế. Viện dẫn tới FIG.1a, thiết bị này bao gồm: môđun xử lý truyền dạng số 101, môđun xử lý truyền dạng tương tự 103, môđun xử lý thu dạng số 104, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 105, và

môđun xử lý thu dạng tương tự 106. Tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự 103 được truyền thông qua giao diện không gian tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 105, tạo ra tín hiệu nhiễu tự sinh, tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 105 bao gồm tín hiệu nhiễu tự sinh, và thiết bị này còn bao gồm: bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất 100.

Bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất 100 có cấu trúc để: thu được tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bằng cách ghép nối tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự; thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất; thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất; và loại bỏ, theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ nhất tới môđun xử lý thu dạng số.

Lưu ý rằng, trong phương án này của sáng chế, chỉ được xác định rằng tín hiệu nhiễu tự sinh được sử dụng để biểu diễn thành phần của tín hiệu nhiễu tự sinh, và dạng tín hiệu của tín hiệu nhiễu tự sinh là tương tự như tín hiệu mà mang thành phần này; ví dụ, "tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số" được mô tả nêu trên liên quan đến thành phần tín hiệu nhiễu tự sinh mà được chứa trong tín hiệu dạng số, và trong trường hợp này, dạng tín hiệu của tín hiệu nhiễu tự sinh là tín hiệu dạng số.

Theo kỹ thuật đã biết, môđun xử lý truyền dạng tương tự và loại tương tự tại đầu truyền có thể sinh ra một vài méo dạng (như tạp âm pha được sinh ra bởi việc trộn tần, hoặc tính phi tuyến tính và sần tạp âm mà được sinh ra bởi bộ khuếch đại công suất) trong các tín hiệu dạng tương tự mà trải qua chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự, và khi được truyền bằng cách sử dụng anten, các tín hiệu bị méo dạng này bị lọt vào đầu thu. Tuy nhiên, việc mô hình hóa tuyến tính được thực hiện trực tiếp trên tín hiệu dạng số mà trước khi chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự không thể khôi phục các ảnh hưởng này, và ngay cả nếu mô hình

hóa phi tuyến tính được thực hiện, tạp âm pha và sản tạp âm không thể được khôi phục; do đó, hiệu quả loại bỏ nhiễu là kém.

Theo thiết bị được đề xuất trong phương án này của sáng chế, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất được thêm vào, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất thu được bằng cách ghép nối tín hiệu truyền của môđun xử lý truyền dạng tương tự, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được chuyển đổi thành tín hiệu dạng số thứ nhất, việc khôi phục nhiễu được thực hiện theo tín hiệu dạng số thứ nhất để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, và tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất được loại bỏ theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất. Do tín hiệu dạng tương tự thứ nhất thu được bằng cách ghép nối tín hiệu truyền, tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất cuối cùng thu được theo tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bao gồm phần tuyến tính, phần phi tuyến tính, phần tạp âm, và loại tương tự của tín hiệu nhiễu tự sinh; do đó, sau khi việc loại bỏ nhiễu được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất và tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được sinh ra trong khi truyền có thể được loại bỏ.

FIG.1b là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh theo phương án của sáng chế. Việc dẫn tới FIG.1b, thiết bị này bao gồm: môđun xử lý truyền dạng số 101, môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ nhất 102, môđun xử lý truyền dạng tương tự 103, anten truyền TX1; kênh thu bao gồm: môđun xử lý thu dạng số 104, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 105, môđun xử lý thu dạng tương tự 106, anten thu RX1, và bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất 100. Tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự 103 được truyền thông qua giao diện không gian tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 105, tạo ra tín hiệu nhiễu tự sinh, và tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 105 bao gồm tín hiệu nhiễu tự sinh.

Bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất 100 bao gồm: môđun ghép nối tín hiệu thứ

nhất 107, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 108, môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 109, và môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 110, trong đó

môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 107 có cấu trúc để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bằng cách ghép nối tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự 103 trên kênh truyền, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ nhất tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 108;

môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 108 có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ nhất tới môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 109;

môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 109 có cấu trúc để thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 110; và

môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 110 có cấu trúc để thực hiện, theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, việc loại bỏ nhiễu trên tín hiệu dạng số được giải điều chế bởi kênh thu, để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ nhất tới môđun xử lý thu dạng tương tự 106.

Theo thiết bị được đề xuất trong phương án này của sáng chế, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất được thêm vào, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất thu được bằng cách ghép nối tín hiệu truyền của môđun xử lý truyền dạng tương tự, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được chuyển đổi thành tín hiệu dạng số thứ nhất, việc khôi phục nhiễu được thực hiện theo tín hiệu dạng số thứ nhất để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, và tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất được loại bỏ theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất. Do tín hiệu dạng tương tự thứ nhất thu được bằng cách ghép nối tín hiệu truyền, tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất cuối cùng thu được

theo tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bao gồm phần tuyến tính, phần phi tuyến tính, phần tạp âm, và loại tương tự của tín hiệu nhiễu tự sinh; do đó, sau khi việc loại bỏ nhiễu được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất và tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được sinh ra trong khi truyền có thể được loại bỏ.

FIG.2a là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh theo phương án của sáng chế. Thiết bị có thể được áp dụng tới cấu trúc bộ thu đổi tầng chung. Viện dẫn tới FIG.2a, thiết bị bao gồm: môđun xử lý truyền dạng số 201, môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ nhất 202, môđun xử lý truyền dạng tương tự 203, anten truyền TX2, môđun xử lý thu dạng số 204, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 205, môđun xử lý thu dạng tương tự 206, và anten thu RX2.

Cụ thể, trong ứng dụng thực tế, môđun xử lý truyền dạng số 201 trên kênh truyền thường được áp dụng bằng cách sử dụng bộ truyền, và có cấu trúc để tạo ra tín hiệu truyền dạng số, và xuất ra tín hiệu truyền dạng số tới môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ nhất 202; môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ nhất 202 có thể thường được áp dụng bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự, và có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu truyền dạng số, để thu được tín hiệu truyền dạng tương tự mà tương ứng với tín hiệu truyền dạng số, và xuất ra tín hiệu truyền dạng tương tự tới môđun xử lý truyền dạng tương tự 203; môđun xử lý truyền dạng tương tự 203 thường được áp dụng bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi tần số và bộ khuếch đại công suất, và có cấu trúc để thực hiện xử lý, như chuyển đổi tần số và khuếch đại công suất, trên tín hiệu truyền dạng tương tự, để thu được tín hiệu truyền, và truyền tín hiệu truyền bằng cách sử dụng anten truyền TX2.

Ngoài ra, trong ứng dụng thực tế, anten thu RX2 có cấu trúc để thu tín hiệu dạng tương tự. Do các tham số của tín hiệu dạng tương tự được thu bởi anten thu không thể điều khiển được, môđun xử lý thu dạng tương tự 206 có thể được áp

dụng bằng cách sử dụng bộ khuếch đại tạp âm thấp, bộ lọc, và bộ chuyển đổi tần số, và có cấu trúc để thực hiện xử lý, như khuếch đại tạp âm thấp, lọc, và chuyển đổi tần số, trên tín hiệu thu dạng tương tự được thu bởi anten thu RX2, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được xử lý tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 205; môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 205 thường được áp dụng bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số, và có cấu trúc để chuyển đổi tín hiệu dạng tương tự, mà trên đó môđun xử lý thu dạng tương tự 206 đã thực hiện xử lý như khuếch đại tạp âm thấp, lọc, và chuyển đổi tần số, thành tín hiệu dạng số, và tín hiệu dạng số được thu bởi môđun xử lý thu dạng số 204, trong đó môđun xử lý thu dạng số 204 trên kênh thu thường được áp dụng bằng cách sử dụng bộ thu.

Thiết bị này còn bao gồm bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất, trong đó bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất có cấu trúc để loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu, và tín hiệu nhiễu tự sinh có thể bao gồm phần tuyến tính, phần phi tuyến tính, và phần tạp âm, trong đó phần tuyến tính được sinh ra bởi tín hiệu truyền dạng số trên kênh truyền của thiết bị, và phần phi tuyến tính và phần tạp âm được sinh ra bởi kênh truyền.

Cụ thể, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất bao gồm: môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 208, môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209, và môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210.

Các môđun được chứa trong bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất được mô tả riêng biệt dưới đây:

(1) Môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207:

Một đầu của môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207 được kết nối tới môđun xử lý truyền dạng tương tự 203 trên kênh truyền, và đầu còn lại được kết nối tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 208. Môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207 có cấu trúc để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bằng cách ghép nối tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự

203 trên kênh truyền, xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ nhất tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 208, và xuất ra phần còn lại của tín hiệu truyền tới anten truyền TX2 để truyền. Trong trường hợp này, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được xuất ra bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207 tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 208 bao gồm phần tuyến tính, phần phi tuyến tính, và phần tạp âm.

Trong ứng dụng thực tế, môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207 có thể được áp dụng bằng cách sử dụng bộ ghép nối.

Lưu ý rằng tín hiệu dạng tương tự thứ nhất là tín hiệu dạng tương tự một phần mà thu được bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207 bằng cách ghép nối tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự 203. Trong xử lý bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207, tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự 203 có thể được chia thành hai phần theo tham số ghép nối được thiết lập trước của môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207, trong đó một phần được sử dụng cho việc khôi phục nhiễu, và phần còn lại được sử dụng để được xuất ra tới đầu truyền phía trước để truyền.

(2) Môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 208 bao gồm:

Một đầu của môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 208 được kết nối tới môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207, và đầu còn lại được kết nối tới môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209. Môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 208 có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ nhất tới môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209.

Cụ thể, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 208 bao gồm: môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081 và môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082. Môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081 có cấu trúc để xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được xuất ra bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207, để thu được tín hiệu dạng

tương tự thứ hai, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ hai tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082. Môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082 có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ hai được xuất ra bởi môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ nhất tới môđun khôi phục nhiều dạng số thứ nhất 209.

(2.1) Một đầu của môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081 được kết nối tới môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207, và đầu còn lại được kết nối tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082. Môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081 có cấu trúc để xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được xuất ra bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ hai, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ hai tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082.

Xử lý được thực hiện bởi môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081 bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, việc lọc và chuyển đổi tần số trên tín hiệu dạng tương tự. Cụ thể, môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081 bao gồm: bộ lọc thứ nhất 20811 và bộ chuyển đổi xuống thứ nhất 20812. Trong ứng dụng thực tế, bộ lọc thứ nhất 20811 có thể được áp dụng bằng cách sử dụng bộ lọc, và bộ chuyển đổi xuống thứ nhất 20812 có thể được áp dụng bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi tần số và bộ dao động cục bộ. Bộ lọc thứ nhất 20811 và bộ chuyển đổi xuống thứ nhất 20812 được mô tả riêng biệt dưới đây:

(2.1.1) Bộ lọc thứ nhất 20811 có cấu trúc để thu tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được xuất ra bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207, thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất tới bộ chuyển đổi xuống thứ nhất 20812. Mục đích của việc lọc là để lọc ra tín hiệu không mong muốn trong số tần số được thiết lập trước trong tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất mà tần số của nó là tần số được thiết lập trước thứ nhất.

(2.1.2) Bộ chuyển đổi xuống thứ nhất 20812 có cấu trúc để chuyển đổi xuống tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất được xuất ra bởi bộ lọc thứ nhất 20811 để thu được tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi xuống thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi xuống thứ nhất tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082. Mục đích của việc chuyển đổi xuống là để thực hiện, bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi tần số, việc chuyển đổi tần số trên tần số dao động cục bộ được tạo ra bởi bộ dao động cục bộ và tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi xuống thứ nhất mà tần số của nó là tần số được thiết lập trước thứ hai.

Trong ứng dụng thực tế, do tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm thường là thấp trên kênh thu và tín hiệu thường nhỏ hơn nhiều so với tín hiệu nhiễu, nếu bộ khuếch đại thông thường được sử dụng, tín hiệu và tín hiệu nhiễu đều được khuếch đại, mà sẽ trở nên không hiệu quả đối với xử lý tiếp theo. Do đó, trước khi bộ lọc thứ nhất 20811 thực hiện việc lọc, việc khuếch đại tạp âm thấp được thực hiện đầu tiên trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được xuất ra bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207. Do đó, dựa trên cấu trúc nêu trên, môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081 còn bao gồm: bộ khuếch đại tạp âm thấp thứ nhất, trong đó bộ khuếch đại tạp âm thấp có thể được bố trí giữa bộ lọc thứ nhất 20811 và môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207; một đầu của bộ khuếch đại tạp âm thấp được kết nối tới môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207, và đầu còn lại được kết nối tới bộ lọc thứ nhất 20811; bộ khuếch đại tạp âm thấp có cấu trúc để thực hiện việc khuếch đại tạp âm thấp trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được xuất ra bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207, để thu được tín hiệu dạng tương tự được khuếch đại thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được khuếch đại thứ nhất tới bộ lọc thứ nhất 20811, sao cho sau khi bộ lọc thứ nhất 20811 thực hiện việc lọc trên tín hiệu thu được, bộ lọc thứ nhất 20811 thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất tới bộ chuyển đổi xuống thứ nhất 20812. Trong ứng dụng thực tế, bộ khuếch đại tạp âm thấp thứ nhất có thể được áp dụng bằng cách sử dụng bộ khuếch đại tạp âm thấp mà có thể khử tín hiệu nhiễu.

Lưu ý rằng tần số được thiết lập trước thứ nhất và tần số được thiết lập trước thứ hai nêu trên đều khớp với các tham số thực tế của thiết bị, và có thể được điều chỉnh theo các thay đổi trong các tham số thực tế của thiết bị, mà không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

(2.2) Môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082:

Một đầu của môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082 được kết nối tới môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081, và đầu còn lại được kết nối tới môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209. Môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082 có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ hai được xuất ra bởi môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ nhất tới môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209.

Trong ứng dụng thực tế, môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082 có thể được áp dụng bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số.

(3) Môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209:

Một đầu của môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209 được kết nối tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 208, và đầu còn lại được kết nối tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210. Môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209 có cấu trúc để thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210. Trong trường hợp này, tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất bao gồm phần tuyến tính, phần phi tuyến tính, và phần tạp âm của tín hiệu nhiễu tự sinh.

Trong ứng dụng thực tế, môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209 có cấu trúc chính để khôi phục tín hiệu nhiễu tự sinh trên kênh truyền, và việc khôi phục nhiễu có thể được thực hiện bằng cách huấn luyện hoặc làm thích ứng. Cụ thể, trong việc khôi phục nhiễu, tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất có thể thu

được bằng cách thực hiện điều chế biên độ, chuyển đổi tần số, và điều chế pha trên tín hiệu dạng số thứ nhất, sao cho tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất và tín hiệu nhiễu mà nằm trên kênh thu và được sinh ra từ kênh truyền có cùng giá trị biên độ và tần số, và có chênh lệch pha là 180 độ, sao cho tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất có thể được sử dụng để loại bỏ tín hiệu nhiễu mà nằm trên kênh thu và được sinh ra từ kênh truyền.

(4) Môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210:

Môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210 bao gồm hai đầu vào và một đầu ra, và môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210 thu tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất được xuất ra bởi môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209 và tín hiệu dạng số trên kênh thu và được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 205. Môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210 có cấu trúc để loại bỏ, theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ nhất tới môđun xử lý thu dạng số 204.

Do tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất bao gồm phần tuyến tính, phần phi tuyến tính, và phần tạp âm của tín hiệu nhiễu tự sinh, tức là, tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất đã bao gồm méo tín hiệu được sinh ra bởi kênh truyền, tín hiệu bị méo bị lọt tới kênh thu có thể cũng được loại bỏ bằng phương pháp loại bỏ, mà cải thiện đáng kể hiệu quả của việc loại bỏ dạng số.

Ví dụ, giả thiết rằng tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số 201 là $X[k]$, sau khi tín hiệu truyền dạng số được xử lý bởi môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ nhất 202 và môđun xử lý truyền dạng tương tự 203, phần phi tuyến tính và phần tạp âm $N[t]$ của tín hiệu nhiễu tự sinh được sinh ra, tín hiệu truyền thu được là $X[t]+N[t]$, và tín hiệu thu tại đầu thu phía trước bao gồm một phần của tín hiệu nhiễu tự sinh $H[t]*(X[t]+N[t])$ và tín hiệu thu trước $S[t]$, trong đó $X[t]$ là tín hiệu dạng tương tự mà tương ứng với $X[k]$, tín hiệu dạng số mà tương ứng với $N[t]$ là $N[k]$, $S[t]$ là tín hiệu thu trước được mong muốn bởi bộ thu, và tín hiệu dạng số mà tương ứng với $S[t]$ là $S[k]$.

Trong bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất mà thu được bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 207 bằng cách ghép nối tín hiệu truyền là $X[t]+N[t]$; tín hiệu dạng số tương ứng, tức là, tín hiệu dạng số thứ nhất $X[k]+N[k]$, thu được sau khi tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được xử lý bởi môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất 2081 và môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 2082; môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209 thực hiện việc khôi phục nhiễu trên tín hiệu dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất $-H[k]*(X[k]+N[k])$. Trên kênh thu, tín hiệu thu dạng số thu được sau khi tín hiệu thu $H[t]*(X[t]+N[t])+S[t]$ được xử lý bởi môđun xử lý thu dạng tương tự 206 và môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 205 là $H[k]*(X[k]+N[k])+S[k]$; môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210 bao gồm hai đầu vào và một đầu ra, trong đó hai đầu vào là tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất $-H[k]*(X[k]+N[k])$ và tín hiệu thu dạng số $H[k]*(X[k]+N[k])+S[k]$; tín hiệu đầu ra thứ nhất thu được sau khi môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210 loại bỏ hai tín hiệu đầu vào là $S[k]$. Có thể thấy rằng phần tuyến tính được sinh ra bởi tín hiệu truyền dạng số và phần phi tuyến tính và phần tạp âm mà được sinh ra bởi kênh truyền, trong tín hiệu nhiễu tự sinh, được loại bỏ.

Ngoài ra, trong phương án khác được đề xuất trong các phương án của sáng chế, khi kênh truyền còn bao gồm kênh phản hồi DPD (Digital Pre-Distortion-Méo trước dạng số), do kênh phản hồi DPD thường bao gồm môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất, môđun xử lý phản hồi dạng tương tự thứ nhất, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai, và loại tương tự mà được mô tả nêu trên, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất có thể còn bao gồm chỉ môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209 và môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210, trong đó một đầu của môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 210 được kết nối tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai trên kênh phản hồi DPD, và đầu còn lại được kết nối tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 210. Môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 209 có cấu trúc để thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số trên kênh phản hồi DPD, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu

dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất tới môđun loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất 210.

Giải pháp này không chỉ có thể áp dụng được tới thiết bị LTE (Long Term Evolution- Phát triển dài hạn), mà còn có thể áp dụng được tới thiết bị WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access-Đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng), thiết bị TD-SCDMA (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access-Đa truy nhập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian), và thiết bị WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access-Tương thích toàn cầu dùng cho truy nhập viba).

Theo thiết bị được đề xuất trong phương án này của sáng chế, bộ loại bỏ nhiều tự sinh thứ nhất được thêm vào, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất thu được bằng cách ghép nối tín hiệu truyền của môđun xử lý truyền dạng tương tự, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được chuyển đổi thành tín hiệu dạng số thứ nhất, việc khôi phục nhiều được thực hiện theo tín hiệu dạng số thứ nhất để thu được tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất, và tín hiệu nhiều tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất được loại bỏ theo tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất. Do tín hiệu dạng tương tự thứ nhất thu được bằng cách ghép nối tín hiệu truyền, tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất cuối cùng thu được theo tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bao gồm phần tuyến tính, phần phi tuyến tính, phần tạp âm, và loại tương tự của tín hiệu nhiều tự sinh; do đó, sau khi việc loại bỏ nhiều được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất và tín hiệu dạng số (bao gồm tín hiệu nhiều tự sinh và tín hiệu được mong muốn bởi đầu xa) được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, tín hiệu được mong muốn bởi đầu xa thu được, và tín hiệu nhiều tự sinh được sinh ra trong khi truyền có thể được loại bỏ.

FIG.2b là sơ đồ so sánh giữa phương án của sáng chế và phương pháp loại bỏ ghép nối miền số truyền thống, trong đó đường liền nét là tín hiệu nhiều tự sinh thu gốc, đường liền nét với các vòng tròn là tín hiệu mà trên đó việc loại bỏ nhiều tự sinh ghép nối dạng số được thực hiện, đường đứt nét là kết quả của giải

pháp này, tức là, tín hiệu mà trên đó việc loại bỏ số ghép nối dạng tương tự trên kênh tần số vô tuyến được thực hiện, và đường liên nét có dấu hoa thị là sản phẩm của bộ thu. Các tín hiệu ở đây đều là các tín hiệu miền tần số, được truyền trên các sóng mang con khác nhau.

Có thể thấy được từ hình vẽ rằng hiệu quả của cách thức ghép nối dạng tương tự rõ ràng là tốt hơn so với phương pháp loại bỏ ghép nối dạng số, và kết quả thể hiện rằng khả năng loại bỏ được cải thiện thêm khoảng 7,3 dB.

Để loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu ở mức độ cao hơn, thiết bị loại bỏ nhiễu tự sinh khác được đề xuất. Viện dẫn tới FIG.3, FIG.3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh khác theo phương án của sáng chế. Dựa trên phương án trên FIG.2a, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai được thêm vào thiết bị loại bỏ nhiễu tự sinh. Tất cả các phần của thiết bị loại bỏ nhiễu tự sinh được mô tả dưới đây:

Thiết bị này bao gồm: môđun xử lý truyền dạng số 301, môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ nhất 302, môđun xử lý truyền dạng tương tự 303, anten truyền TX3, môđun xử lý thu dạng số 304, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 305, môđun xử lý thu dạng tương tự 306, và anten thu RX3.

Các phương án cụ thể của các môđun nêu trên là tương tự như các phương án của các môđun trong phương án được thể hiện trên FIG.2a, mà không được mô tả lại trong phương án này của sáng chế.

Thiết bị này còn bao gồm bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất. Bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất bao gồm: môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 307, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 308, môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 309, và môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 310.

Phương án cụ thể của bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất là tương tự như phương án của bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất trong phương án được thể hiện trên FIG.2a, và sự khác biệt nằm ở chỗ môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 309 có hai đầu vào và một đầu ra, trong đó hai đầu vào của môđun khôi phục

nhiều dạng số thứ nhất 309 là môđun xử lý truyền dạng số 301 và môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 308, và một đầu ra là môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 310.

Môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 309 có cấu trúc để: xử lý tín hiệu dạng số thứ nhất theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số 301, để loại bỏ phần tuyến tính, mà được sinh ra bởi tín hiệu truyền dạng số, của tín hiệu nhiễu tự sinh khỏi tín hiệu dạng số thứ nhất; và thực hiện việc khôi phục nhiễu trên tín hiệu dạng số thứ nhất được xử lý, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 310.

Lưu ý rằng tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số 301 là phần tuyến tính mà gây nhiễu tới kênh thu, trong khi tín hiệu dạng số thứ nhất được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 308 bao gồm phần tuyến tính, phần phi tuyến tính, và phần tạp âm của tín hiệu nhiễu tự sinh. Do mục đích của việc đưa vào bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai để loại bỏ, tại đầu thu phía trước, ảnh hưởng của phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh trên tín hiệu thu, để ngăn ngừa việc loại bỏ bỏ sung tại đầu thu phía sau, phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh cần được loại bỏ đầu tiên khỏi tín hiệu dạng số thứ nhất trước khi việc loại bỏ nhiễu được thực hiện. Do đó, tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số 301 được tạo ra.

Thiết bị này còn bao gồm: bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai. Bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai có cấu trúc để: thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai; thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất; tổng hợp tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất và tín hiệu thu dạng tương tự được thu bởi anten thu, để loại bỏ phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh khỏi tín hiệu thu dạng tương tự; và xuất ra tín hiệu thu được thông qua việc tổng hợp tới môđun xử lý thu dạng tương tự.

Cụ thể, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai bao gồm: môđun khôi phục nhiễu

dạng số thứ hai 311, môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 312, và môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 313.

Một đầu của môđun khôi phục nhiều dạng số thứ hai 311 được kết nối tới môđun xử lý truyền dạng số 301, và đầu còn lại được kết nối tới môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 312. Môđun khôi phục nhiều dạng số thứ hai 311 có cấu trúc để thực hiện việc khôi phục nhiều theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số 301, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai tới môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 312. Trong trường hợp này, tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai bao gồm phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh.

Một đầu của môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 312 được kết nối tới môđun khôi phục nhiều dạng số thứ hai 311, và đầu còn lại được kết nối tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 313. Môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 312 có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 313.

Cụ thể, môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 312 bao gồm: môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 3121 và môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất 3122.

Một đầu của môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 3121 được kết nối tới môđun khôi phục nhiều dạng số thứ hai 311, và đầu còn lại được kết nối tới môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất 3122. Môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 3121 có cấu trúc để thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai tới môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất 3122. Trong ứng dụng thực tế, môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 3121 có thể được áp dụng bằng cách sử dụng bộ

chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự.

Một đầu của môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất 3122 được kết nối tới môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 3121, và đầu còn lại được kết nối tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 313. Môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất 3122 có cấu trúc để xử lý tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 313.

Môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất 3122 thực hiện xử lý, mà bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, chuyển đổi tần số và khuếch đại, trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai. Cụ thể, môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất 3122 bao gồm: bộ chuyển đổi lên thứ nhất 31221 và bộ khuếch đại thứ nhất 31222, trong đó bộ chuyển đổi lên thứ nhất 31221 có cấu trúc để chuyển đổi lên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất tới bộ khuếch đại thứ nhất 31222. Trong ứng dụng thực tế, bộ chuyển đổi lên thứ nhất 31221 có thể được áp dụng bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi tần số và bộ dao động cục bộ, và chuyển đổi lên, bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi tần số, tần số dao động cục bộ được tạo ra bởi bộ dao động cục bộ và tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất mà tần số của nó là tần số được thiết lập trước thứ hai, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất tới bộ khuếch đại thứ nhất 31222. Bộ khuếch đại thứ nhất 31222 có cấu trúc để thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất. Bộ khuếch đại thứ nhất 31222 có thể được áp dụng bằng cách sử dụng bộ khuếch đại công suất, và có cấu trúc để thực hiện xử lý khuếch đại công suất trên tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 313.

Môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 313 bao gồm hai đầu vào và một đầu ra,

trong đó hai đầu vào là anten thu RX3 và môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 312, và một đầu ra là môđun xử lý thu dạng tương tự 306. Môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 313 có cấu trúc để loại bỏ, theo tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu dạng tương tự được thu bởi anten thu, để loại bỏ phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh khỏi tín hiệu thu dạng tương tự. Môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất tổng hợp, theo cách trừ tín hiệu thu tại đầu thu phía trước từ tín hiệu được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 312, tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất và tín hiệu thu dạng tương tự được thu bởi anten thu, nhờ đó loại bỏ ảnh hưởng của phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh trên kênh thu.

Lưu ý rằng môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 310 có thể thu tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất được xuất ra bởi môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 309, trong đó tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất bao gồm phần phi tuyến tính và phần tạp âm của tín hiệu nhiễu tự sinh mà được sinh ra bởi kênh truyền; môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 310 có thể còn thu tín hiệu thu mà đi qua môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, trong đó trong trường hợp này, tín hiệu thu là tín hiệu dạng số, và phần tuyến tính, mà được sinh ra bởi tín hiệu truyền dạng số, của tín hiệu nhiễu tự sinh được loại bỏ khỏi tín hiệu thu, và tín hiệu thu bao gồm chỉ phần phi tuyến tính và phần tạp âm của tín hiệu nhiễu tự sinh và tín hiệu được mong muốn bởi đầu xa. Do đó, tại môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 310, phần phi tuyến tính và phần tạp âm của tín hiệu nhiễu tự sinh mà được sinh ra bởi kênh truyền có thể được loại bỏ khỏi tín hiệu thu theo cách loại bỏ tín hiệu, nhờ đó cải thiện hiệu quả loại bỏ tín hiệu nhiễu.

Giải pháp này không chỉ có thể áp dụng được tới thiết bị LTE (Long Term Evolution- Phát triển dài hạn), mà còn có thể áp dụng được tới thiết bị WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access-Đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng), thiết bị TD-SCDMA (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access-Đa truy nhập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian), và thiết bị WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access-Tương thích toàn cầu dùng cho truy nhập viba).

Trong thiết bị được đề xuất trong phương án này của sáng chế, ngoài bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất được thêm vào, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai được bổ sung, mà có thể loại bỏ phần tuyến tính, được sinh ra bởi tín hiệu truyền dạng số, của tín hiệu nhiễu tự sinh; ngoài ra, việc khôi phục nhiễu được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu dạng số, nhờ đó ngăn ngừa trường hợp bão hòa tại đầu truyền phía trước.

Lưu ý rằng, khi các bộ loại bỏ nhiễu tự sinh xử lý tín hiệu, một vài tín hiệu nhiễu phi tuyến tính và các tạp âm có thể được sinh ra, và các tín hiệu nhiễu phi tuyến tính khác nhau có thể được sinh ra trong các thủ tục xử lý khác nhau; do đó, các tín hiệu nhiễu phi tuyến tính mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai và bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất có thể không được loại bỏ. Để giải quyết vấn đề nêu, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh. FIG.4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh khác theo phương án của sáng chế. Việc dẫn tới FIG.4, dựa trên phương án trên FIG.3, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba được thêm vào thiết bị này. Thiết bị này bao gồm: môđun xử lý truyền dạng số 401, môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ nhất 402, môđun xử lý truyền dạng tương tự 403, anten truyền TX4, môđun xử lý thu dạng số 404, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 405, môđun xử lý thu dạng tương tự 406, và anten thu RX4.

Các phương án cụ thể của các môđun nêu trên là tương tự như các phương án của các môđun trong phương án được thể hiện trên FIG.2a, mà không được mô tả lại trong phương án này của sáng chế.

Thiết bị này còn bao gồm bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất. Bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất bao gồm: môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 407, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ hai 408, môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 409, và môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 410.

Phương án cụ thể của bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất là tương tự như phương án của bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất trong phương án được thể hiện trên FIG.3, mà không được mô tả lại trong phương án này của sáng chế.

Thiết bị này còn bao gồm: bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai. Bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai bao gồm: môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ hai 411, môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 412, và môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 413, trong đó phương án cụ thể của bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai là tương tự như phương án của bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai trong phương án được thể hiện trên FIG.3, mà không được mô tả lại trong phương án này của sáng chế.

Để loại bỏ phần phi tuyến tính và phần tạp âm của tín hiệu nhiễu tự sinh mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba được thêm vào, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ ba bằng cách ghép nối bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, nhờ đó thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng tương tự thứ ba, và còn thực hiện việc loại bỏ nhiễu.

Thiết bị này còn bao gồm: bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba. Bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba có cấu trúc để: thu được tín hiệu dạng tương tự thứ ba bằng cách ghép nối tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất; thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba; thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba; và loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu đầu ra thứ nhất theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu đầu ra thứ hai, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ hai tới môđun xử lý thu dạng số.

Cụ thể, bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba bao gồm: môđun ghép nối tín hiệu thứ hai 414, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 415, và môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ ba 416.

Môđun ghép nối tín hiệu thứ hai 414 bao gồm một đầu vào và hai đầu ra, trong đó một đầu vào là môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 412, và hai đầu ra là môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 413 và môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 415. Môđun ghép nối tín hiệu thứ hai 414 có cấu trúc để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ ba bằng cách ghép nối tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng số

thành dạng tương tự thứ hai 412, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ ba tới môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 415, trong đó tín hiệu dạng tương tự thứ ba là tín hiệu dạng tương tự một phần mà thu được bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ hai 414 bằng cách ghép nối tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất.

Tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất bao gồm phần tuyến tính mà được sinh ra bởi tín hiệu truyền dạng số, và phần phi tuyến tính và phần tạp âm mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, trong tín hiệu nhiễu tự sinh. Do đó, tín hiệu dạng tương tự thứ ba cũng bao gồm phần tuyến tính mà được sinh ra bởi tín hiệu truyền dạng số, và phần phi tuyến tính và phần tạp âm mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, trong tín hiệu nhiễu tự sinh.

Môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 415 có cấu trúc để thực hiện việc chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ ba tới môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ ba 416.

Cụ thể, môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 415 bao gồm: môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai 4151 và môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 4152.

Một đầu của môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai 4151 được kết nối tới môđun ghép nối tín hiệu thứ hai 414, và đầu còn lại được kết nối tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 4152. Môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai 4151 có cấu trúc để xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ tư tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 4152.

Cụ thể, môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai 4151 bao gồm: bộ lọc thứ hai 41511 và bộ chuyển đổi xuống thứ hai 41512, trong đó một đầu của bộ lọc thứ hai 41511 được kết nối tới môđun ghép nối tín hiệu thứ hai 414, và đầu còn lại được kết nối tới bộ chuyển đổi xuống thứ hai 41512; bộ chuyển đổi xuống

thứ hai 41512 được kết nối tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 4152. Bộ lọc thứ ba 41511 có cấu trúc để thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai tới bộ chuyển đổi xuống thứ hai 41512. Bộ chuyển đổi xuống thứ hai 41512 có cấu trúc để thực hiện xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ tư tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 4152.

Môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ ba 416 bao gồm hai đầu vào và một đầu ra, trong đó hai đầu vào là môđun xử lý truyền dạng số 401 và môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 415, và một đầu ra là môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 410. Môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ ba 416 có cấu trúc để thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 410.

Cụ thể, môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ ba 416 có cấu trúc để thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số 401, loại bỏ tín hiệu khôi phục của phần tín hiệu truyền dạng số khỏi tín hiệu dạng số thứ ba theo tín hiệu dạng số khôi phục thu được bằng cách khôi phục nhiễu, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 410.

Lưu ý rằng tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba được xuất ra bởi môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ ba 416 bao gồm phần phi tuyến tính và phần tạp âm mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, trong tín hiệu nhiễu tự sinh.

Trong phương án này của sáng chế, xử lý cụ thể của môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ ba 416 là tương tự như của môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 409, mà không được mô tả lại ở đây.

Một cách tương ứng, môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 410 còn có cấu trúc để loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu đầu ra thứ nhất theo tín hiệu

loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu đầu ra thứ hai, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ hai tới môđun xử lý thu dạng số 404.

Trong trường hợp này, môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 410 thực tế thu ba tín hiệu, trong đó: một tín hiệu là tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất được xuất ra bởi môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất, trong đó tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất bao gồm phần phi tuyến tính và phần tạp âm trong tín hiệu nhiễu tự sinh mà được sinh ra bởi kênh truyền; tín hiệu thứ hai là tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba được xuất ra bởi môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ ba 416, trong đó tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba bao gồm phần phi tuyến tính và phần tạp âm trong tín hiệu nhiễu tự sinh mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai; tín hiệu thứ ba là tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 405, trong đó tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 405 bao gồm tín hiệu thu mà từ đó phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh đã được loại bỏ; do đó, việc loại bỏ nhiễu bởi môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 410 có thể loại bỏ, khỏi tín hiệu thu, phần phi tuyến tính và phần tạp âm mà được sinh ra bởi kênh truyền, và phần phi tuyến tính và phần tạp âm mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, nhờ đó loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu ở mức độ cao hơn, và cải thiện toàn bộ hiệu quả của việc loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh.

Ví dụ, dựa trên ví dụ trong phương án được thể hiện trên FIG.2a, tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số 401 là $X[k]$ và được xử lý bởi môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ nhất 402 và môđun xử lý truyền dạng tương tự 403, tín hiệu dạng tương tự được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự 403 là $X[t]+N[t]$, và tín hiệu được thu tại đầu thu phía trước của kênh thu là $H[t]*(X[t]+N[t])+S[t]$. Trong bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất, tín hiệu dạng tương tự thứ nhất mà môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất 407 thu được bằng cách ghép nối tín hiệu dạng tương tự $X[t]+N[t]$ được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự 403 là $X[t]+N[t]$, tín hiệu dạng số thứ nhất thu được sau khi tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được xử lý bởi môđun chuyển đổi

dạng tương tự thành dạng số thứ hai 408 là $X[k]+N[k]$, tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất mà thu được sau khi phân tín hiệu truyền dạng số $X[k]$ trong tín hiệu dạng số thứ nhất được loại bỏ bởi môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất 409 và việc khôi phục nhiễu được thực hiện là $-H[k]*N[k]$. Trong bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ hai 411 có cấu trúc để thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu truyền dạng số $X[k]$ được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số 401, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai $-H[k]*X[k]$; sau khi tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai đi qua môđun chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai 412, tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất bao gồm tín hiệu khôi phục $-H[t]*X[t]$ của phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh và phần phi tuyến tính và phần tạp âm $n[t]$ của tín hiệu nhiễu tự sinh mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai. Trong bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba, tín hiệu dạng tương tự thứ ba thu được bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ hai 414 bằng cách ghép nối tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất bao gồm tín hiệu khôi phục $-H[t]*X[t]$ của phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh, và phần phi tuyến tính và phần tạp âm $n[t]$ của tín hiệu nhiễu tự sinh mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, tức là, tín hiệu dạng tương tự thứ ba là $-H[t]*X[t]+n[t]$; tín hiệu dạng số thứ ba thu được sau khi tín hiệu dạng tương tự thứ ba được xử lý bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ ba 415 là $-H[k]*X[k]+n[k]$; môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ ba 416 thực hiện việc khôi phục nhiễu trên tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số 401, để thu được tín hiệu dạng số khôi phục $H[k]*X[k]$, và tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba thu được sau khi một phần của tín hiệu khôi phục $-H[k]*X[k]$ của phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh được loại bỏ khỏi tín hiệu dạng số thứ ba là $n[k]$. Trên kênh thu, tín hiệu dạng tương tự thu được sau khi môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất 413 tổng hợp tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất $-H[t]*X[t]+n[t]$ và tín hiệu thu $H[t]*(X[t]+N[t])+S[t]$ tại đầu thu phía trước là $H[t]*N[t]+n[t]+S[t]$; sau khi tín hiệu dạng tương tự được xử lý bởi môđun xử lý thu dạng tương tự 406 và môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 405, tín hiệu thu dạng số được

xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 405 là $H[k]*N[k]+n[k]+S[k]$. Có thể biết được từ dữ liệu nêu trên rằng môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 410 có ba đầu vào và một đầu ra, trong đó ba đầu vào là tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất $-H[k]*N[k]$ được xuất ra bởi môđun khôi phục nhiễu số thứ nhất 409, tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba $n[k]$ được xuất ra bởi môđun khôi phục nhiễu số thứ ba 416, và tín hiệu thu dạng số $H[k]*N[k]+n[k]+S[k]$ được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất 405; tín hiệu đầu ra thứ hai thu được sau khi môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất 410 thực hiện việc loại bỏ nhiễu theo ba tín hiệu đầu vào là $S[k]$, sao cho phần tuyến tính, phần phi tuyến tính và phần tạp âm mà được sinh ra bởi kênh truyền, và phần phi tuyến tính và phần tạp âm mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, trong tín hiệu nhiễu tự sinh được loại bỏ, nhờ đó loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu ở mức độ cao hơn, và cải thiện toàn bộ hiệu quả của việc loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh.

Lưu ý rằng xử lý nêu trên chỉ được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất đầu tiên loại bỏ, theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất được xuất ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được giải điều chế. Tuy nhiên, trong sử dụng thực tế, môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất có thể loại bỏ đồng thời, theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất thu được và tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba, các tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu dạng số được giải điều chế trên kênh thu, mà không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Giải pháp này không chỉ có thể áp dụng được tới thiết bị LTE (Long Term Evolution- Phát triển dài hạn), mà còn có thể áp dụng được tới thiết bị WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access-Đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng), thiết bị TD-SCDMA (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access-Đa truy nhập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian), và thiết bị WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access-Tương thích toàn cầu dùng cho truy nhập viba).

Trong thiết bị được đề xuất trong phương án này của sáng chế, phần phi

tuyến tính và phân tạp âm của tín hiệu nhiều tự sinh có thể được loại bỏ sau khi việc loại bỏ nhiễu được thực hiện trên tín hiệu nhiều tự sinh bằng cách sử dụng tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất; bằng cách sử dụng bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, phân tuyến tính, mà được sinh ra bởi tín hiệu truyền dạng số, của tín hiệu nhiều tự sinh có thể được loại bỏ; bằng cách sử dụng bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba, phân phi tuyến tính và phân tạp âm mà được sinh ra bởi bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai có thể được loại bỏ, và việc khôi phục nhiễu được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu dạng số, nhờ đó ngăn ngừa trường hợp bão hòa tại đầu truyền phía trước.

Lưu ý rằng: khi thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiều tự sinh được đề xuất trong phương án nêu trên thực hiện việc loại bỏ tín hiệu nhiều tự sinh, phần mô tả chỉ được đưa ra bằng cách sử dụng ví dụ về việc phân chia của các mô đun chức năng nêu trên. Trong ứng dụng thực tế, các chức năng nêu trên có thể được cấp tới các mô đun chức năng khác nhau để thực hiện theo yêu cầu, tức là, cấu trúc bên trong của thiết bị được chia thành các mô đun chức năng khác nhau, để thực hiện tất cả hoặc một vài chức năng được mô tả nêu trên.

FIG.5 là lưu đồ của phương pháp loại bỏ tín hiệu nhiều tự sinh theo phương án của sáng chế. Phương pháp này có thể áp dụng được tới thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị này bao gồm: mô đun xử lý truyền dạng số, mô đun xử lý truyền dạng tương tự, mô đun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, mô đun xử lý thu dạng tương tự, và mô đun xử lý thu dạng số, trong đó tín hiệu truyền được xuất ra bởi mô đun xử lý truyền dạng tương tự được truyền thông qua giao diện không gian tới mô đun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, tạo ra tín hiệu nhiều tự sinh, và tín hiệu dạng số được xuất ra bởi mô đun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất bao gồm tín hiệu nhiều tự sinh. Việc dẫn tới FIG.5, phương pháp này bao gồm:

501. Thu được tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bằng cách ghép nối tín hiệu truyền được xuất ra bởi mô đun xử lý truyền dạng tương tự.

502. Thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất.

503. Thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất.

504. Loại bỏ, theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được chứa trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ nhất tới môđun xử lý thu dạng số.

Phương pháp này còn bao gồm: thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai; thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất; loại bỏ, theo tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu dạng tương tự được thu bởi anten thu, để loại bỏ phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh khỏi tín hiệu thu dạng tương tự; và xuất ra tín hiệu thu được thông qua việc loại bỏ tới môđun xử lý thu dạng tương tự.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: thu được tín hiệu dạng tương tự thứ ba bằng cách ghép nối tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất; thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba; thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba; và loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu đầu ra thứ nhất theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu đầu ra thứ hai, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ hai tới môđun xử lý thu dạng số.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: xử lý tín hiệu dạng số thứ nhất theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để loại bỏ phần tín hiệu truyền dạng số khỏi tín hiệu dạng số thứ nhất; và thực hiện việc khôi phục nhiễu trên tín hiệu dạng số thứ nhất được xử lý, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: xử lý tín hiệu dạng số

thứ ba theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số, để loại bỏ phần tín hiệu truyền dạng số khỏi tín hiệu dạng số thứ ba; và thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ ba mà từ đó phần tín hiệu truyền dạng số được loại bỏ, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bước thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất bao gồm: xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ hai; và thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bước xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ hai bao gồm: thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất; và chuyển đổi xuống tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ hai.

Một cách tùy chọn, bước thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất bao gồm: thực hiện chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai; và xử lý tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai được xuất ra bởi môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bước xử lý tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng tương tự thứ hai được xuất ra bởi môđun con chuyển đổi dạng số thành dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất bao gồm: chuyển đổi lên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất; và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bước thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba bao gồm: xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư; và thực hiện chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba được xuất ra bởi môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba.

Một cách tùy chọn, bước xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư bao gồm: thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai; và thực hiện xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư.

Ngoài ra, phương pháp loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh được đề xuất trong phương án nêu trên và phương án của thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh thuộc về cùng ý tưởng. Đối với xử lý cụ thể của phương pháp này, sẽ viện dẫn cụ thể tới phương án về thiết bị tương ứng, mà không được mô tả lại ở đây.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tất cả hoặc một vài bước của các phương án có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc chương trình mà chỉ dẫn phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Vật ghi này có thể bao gồm: bộ nhớ chỉ đọc, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án ví dụ của sáng chế, nhưng không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Bất kỳ cải biến, thay thế tương đương, và cải tiến được thực hiện mà không đi chệch khỏi nguyên tắc của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh, thiết bị này bao gồm:

môđun xử lý truyền dạng số (101, 201, 301, 401), môđun xử lý truyền dạng tương tự (103, 203, 303, 403), môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ nhất (105, 205, 305, 405), môđun xử lý thu dạng tương tự (106, 206, 306, 406), và môđun xử lý thu dạng số (104, 204, 304, 404), trong đó tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự (103, 203, 303, 403) được truyền thông qua giao diện không gian tới môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ nhất (105, 205, 305, 405), tạo tín hiệu nhiễu tự sinh, tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ nhất bao gồm tín hiệu nhiễu tự sinh, và thiết bị này còn bao gồm:

môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất (107, 207, 307, 407), môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ hai (108, 208, 308, 408), môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất (109, 209, 309, 409), và môđun loại bỏ nhiễu dạng số (110, 210, 310, 410), trong đó:

môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất (107, 207, 307, 407) được tạo cấu hình để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ nhất bằng cách ghép nối tín hiệu truyền được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng tương tự (103, 203, 303, 403), và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ nhất tới môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ hai (108, 208, 308, 408);

môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ hai (108, 208, 308, 408) bao gồm: bộ lọc (20811), bộ chuyển đổi xuống (20812), và bộ chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số (2082), trong đó:

bộ lọc (20811) được tạo cấu hình để thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất tới bộ chuyển đổi xuống (20812);

bộ chuyển đổi xuống (20812) được tạo cấu hình để chuyển đổi xuống tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ hai, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ hai tới bộ chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số (2082); và

bộ chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số (2082) được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ nhất tới môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất;

môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ nhất (109, 209, 309, 409) được tạo cấu hình để thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ nhất, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất tới môđun loại bỏ nhiễu dạng số (110, 210, 310, 410); và

môđun loại bỏ nhiễu dạng số (110, 210, 310, 410) được tạo cấu hình để loại bỏ, theo tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh được bao gồm trong tín hiệu dạng số được xuất ra bởi môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ nhất (105, 205, 305, 405), để thu được tín hiệu đầu ra thứ nhất, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ nhất tới môđun xử lý thu dạng số (104, 204, 304, 404), trong đó thiết bị này còn bao gồm: bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai, trong đó:

bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai được tạo cấu hình để: thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số (301), để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai;

thực hiện chuyển đổi dạng số sang dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất;

loại bỏ, theo tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu dạng tương tự được thu bởi anten thu, để loại bỏ phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh khỏi tín hiệu thu dạng tương tự; và

xuất ra tín hiệu thu được thông qua việc loại bỏ tới môđun xử lý thu dạng tương tự (306).

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ hai bao gồm:

bộ khuếch đại tạp âm thấp, được tạo cấu hình để thực hiện khuếch đại tạp âm thấp trên tín hiệu dạng tương tự thứ nhất được xuất ra bởi môđun ghép nối tín hiệu thứ nhất, để thu được tín hiệu dạng tương tự được khuếch đại thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được khuếch đại thứ nhất tới bộ lọc; và

bộ lọc được tạo cấu hình để thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự được khuếch đại thứ nhất để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ nhất.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ hai bao gồm:

môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ hai (311, 411), môđun chuyển đổi dạng số sang dạng tương tự thứ hai (312, 412), và môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất (313, 413), trong đó:

môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ hai (311, 411) được tạo cấu hình để thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số (301, 401), để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai tới môđun chuyển đổi dạng số sang dạng tương tự thứ hai (312, 412);

môđun chuyển đổi dạng số sang dạng tương tự thứ hai (312, 412) được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi dạng số sang dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất (313, 413); và

môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất (313, 413) được tạo cấu hình để loại bỏ, theo tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu thu dạng tương tự được thu bởi anten thu, để loại bỏ phần tuyến tính của tín hiệu nhiễu tự sinh khỏi tín hiệu thu dạng tương tự.

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba, trong đó:

bộ loại bỏ nhiễu tự sinh thứ ba được tạo cấu hình để: thu được tín hiệu dạng tương tự thứ ba bằng cách ghép nối tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất;

thực hiện chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba;

thực hiện việc khôi phục nhiễu theo tín hiệu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiễu dạng số thứ ba; và

loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh trong tín hiệu đầu ra thứ nhất theo tín hiệu

loại bỏ nhiều dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu đầu ra thứ hai, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ hai tới môđun xử lý thu dạng số (404).

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó bộ loại bỏ nhiều tự sinh thứ ba bao gồm:

môđun ghép nối tín hiệu thứ hai (414), môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ ba (415), và môđun khôi phục nhiều dạng số thứ ba (416), trong đó:

môđun ghép nối tín hiệu thứ hai (414) được tạo cấu hình để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ ba bằng cách ghép nối tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ ba tới môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ ba (415);

môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ ba (415) được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ ba tới môđun khôi phục nhiều dạng số thứ ba (416); và

môđun khôi phục nhiều dạng số thứ ba (416) được tạo cấu hình để thực hiện việc khôi phục nhiều theo tín hiệu dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ ba tới môđun loại bỏ nhiều dạng số, trong đó:

một cách tương ứng, môđun loại bỏ nhiều dạng số (410) còn được tạo cấu hình để loại bỏ tín hiệu nhiều tự sinh trong tín hiệu đầu ra thứ nhất theo tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ ba, để thu được tín hiệu đầu ra thứ hai, và xuất ra tín hiệu đầu ra thứ hai tới môđun xử lý thu dạng số (404).

6. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2 hoặc 5, trong đó môđun khôi phục nhiều dạng số thứ nhất (309) được tạo cấu hình để: xử lý tín hiệu dạng số thứ nhất theo tín hiệu truyền dạng số được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số (301), để loại bỏ phần tín hiệu truyền dạng số khỏi tín hiệu dạng số thứ nhất; và thực hiện việc khôi phục nhiều trên tín hiệu dạng số thứ nhất được xử lý, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ nhất tới môđun loại bỏ nhiều dạng số (310).

7. Thiết bị theo điểm 5, trong đó môđun khôi phục nhiều dạng số thứ ba (409) được tạo cấu hình để: xử lý tín hiệu dạng số thứ ba theo tín hiệu truyền dạng số

được xuất ra bởi môđun xử lý truyền dạng số (401), loại bỏ phần tín hiệu truyền dạng số khỏi tín hiệu dạng số thứ ba; và thực hiện việc khôi phục nhiều theo tín hiệu dạng số thứ ba mà phần tín hiệu truyền dạng số được loại bỏ khỏi đó, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ ba tới môđun loại bỏ nhiều dạng số (410).

8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 7, trong đó môđun chuyển đổi dạng số sang dạng tương tự thứ hai (312) bao gồm:

môđun con chuyển đổi dạng số sang dạng tương tự thứ hai (3121) và môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất (3122), trong đó:

môđun con chuyển đổi dạng số sang dạng tương tự thứ hai (3121) được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi dạng số sang dạng tương tự trên tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu loại bỏ nhiều dạng tương tự thứ hai, và xuất ra tín hiệu loại bỏ nhiều dạng tương tự thứ hai tới môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất (3122); và

môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất (3122) được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu loại bỏ nhiều dạng tương tự thứ hai được xuất ra bởi môđun con chuyển đổi dạng số sang dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất (313).

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó môđun con xử lý dạng tương tự khôi phục thứ nhất (3122) bao gồm:

bộ chuyển đổi lên thứ nhất (31221) và bộ khuếch đại thứ nhất (31222), trong đó:

bộ chuyển đổi lên thứ nhất (31221) được tạo cấu hình để chuyển đổi lên tín hiệu loại bỏ nhiều dạng số thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất tới bộ khuếch đại thứ nhất (31222); và

bộ khuếch đại thứ nhất (31222) được tạo cấu hình để thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu dạng tương tự được chuyển đổi lên thứ nhất, để thu được tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất, và xuất ra tín hiệu tổng hợp dạng tương tự thứ nhất tới môđun tổng hợp tín hiệu thứ nhất (313).

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó môđun chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ ba (415) bao gồm:

môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai (4152) và môđun con chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ ba (4151), trong đó:

môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai (4152) được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ tư tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ ba (4151); và

môđun con chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ ba (4151) được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba được xuất ra bởi môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai, để thu được tín hiệu dạng số thứ ba, và xuất ra tín hiệu dạng số thứ ba tới môđun khôi phục nhiễu dạng số thứ ba (416).

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó môđun con xử lý phản hồi dạng tương tự thứ hai (4152) bao gồm:

bộ lọc thứ hai (41521) và bộ chuyển đổi xuống thứ hai (41522), trong đó:

bộ lọc thứ hai (41521) được tạo cấu hình để thực hiện xử lý lọc trên tín hiệu dạng tương tự thứ ba, để thu được tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai tới bộ chuyển đổi xuống thứ hai (41522); và

bộ chuyển đổi xuống thứ hai (41522) được tạo cấu hình để thực hiện xử lý chuyển đổi xuống trên tín hiệu dạng tương tự được lọc thứ hai, để thu được tín hiệu dạng tương tự thứ tư, và xuất ra tín hiệu dạng tương tự thứ tư tới môđun con chuyển đổi dạng tương tự sang dạng số thứ ba (4151).

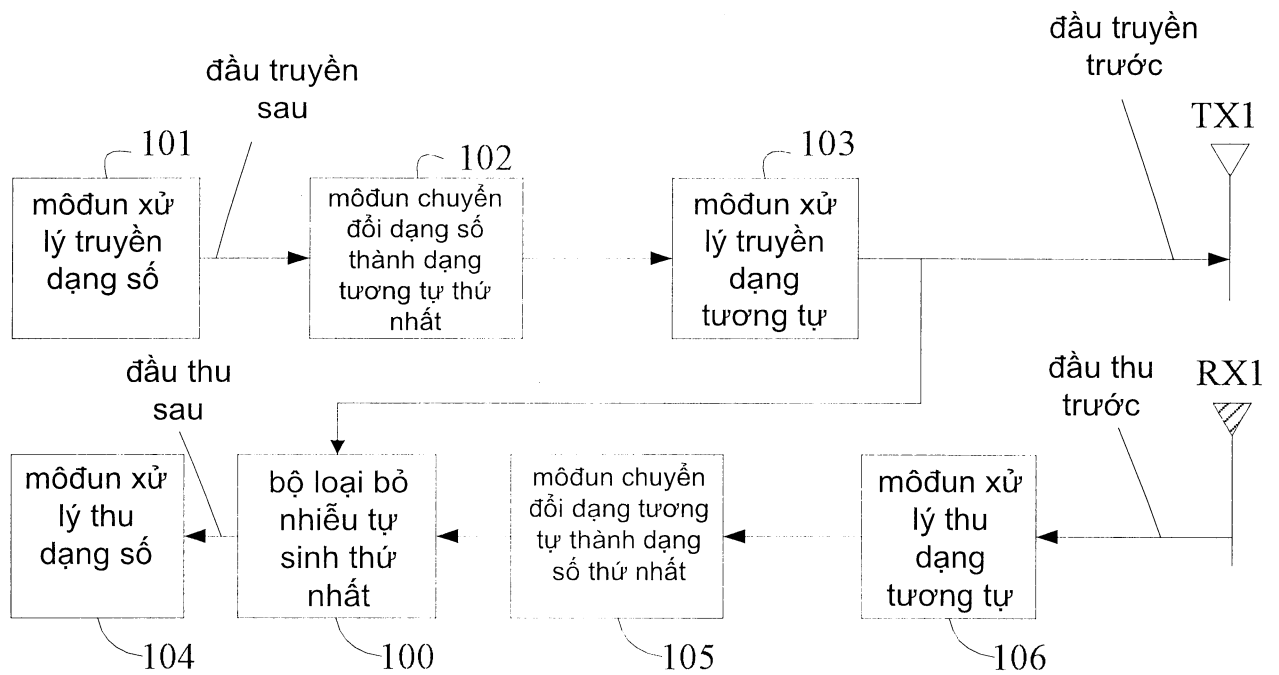


FIG. 1a

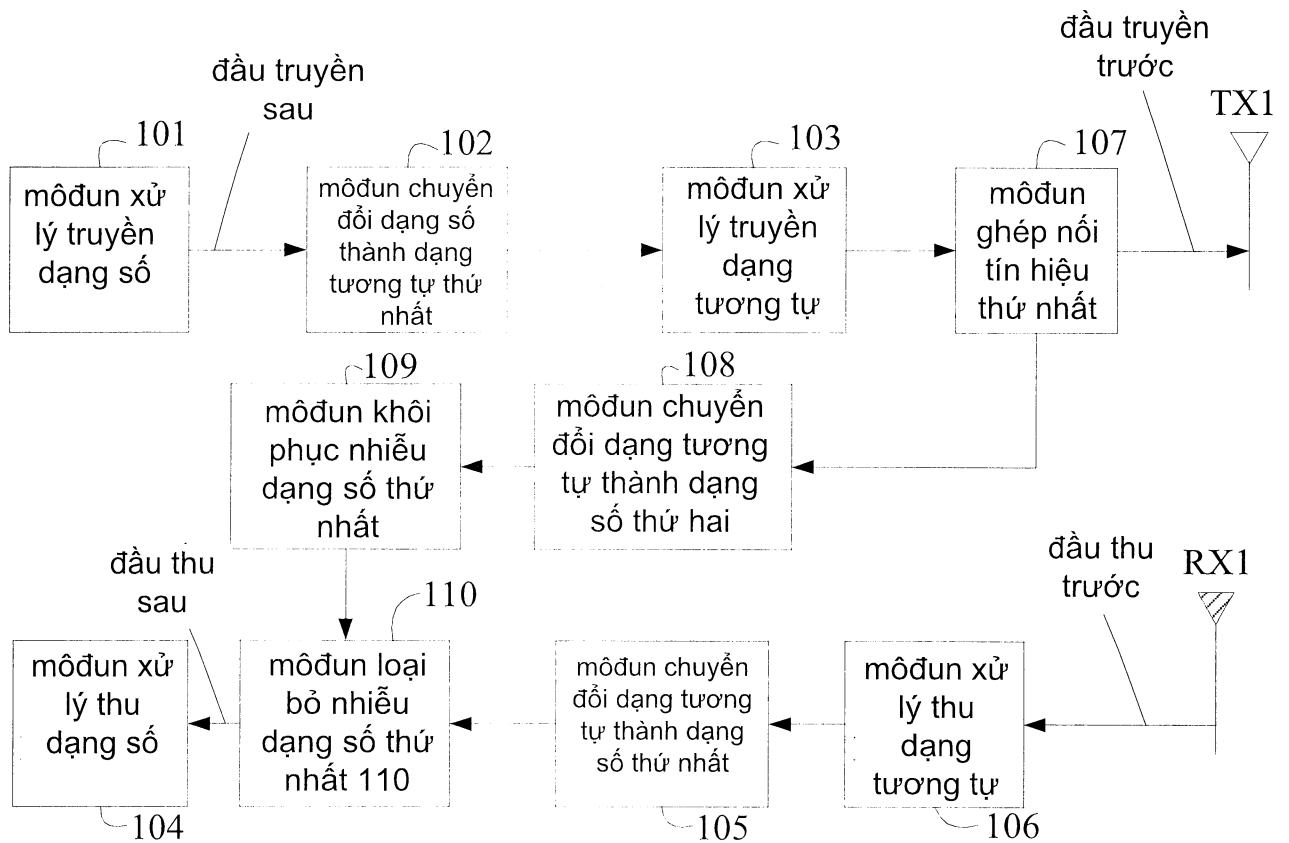


FIG. 1b

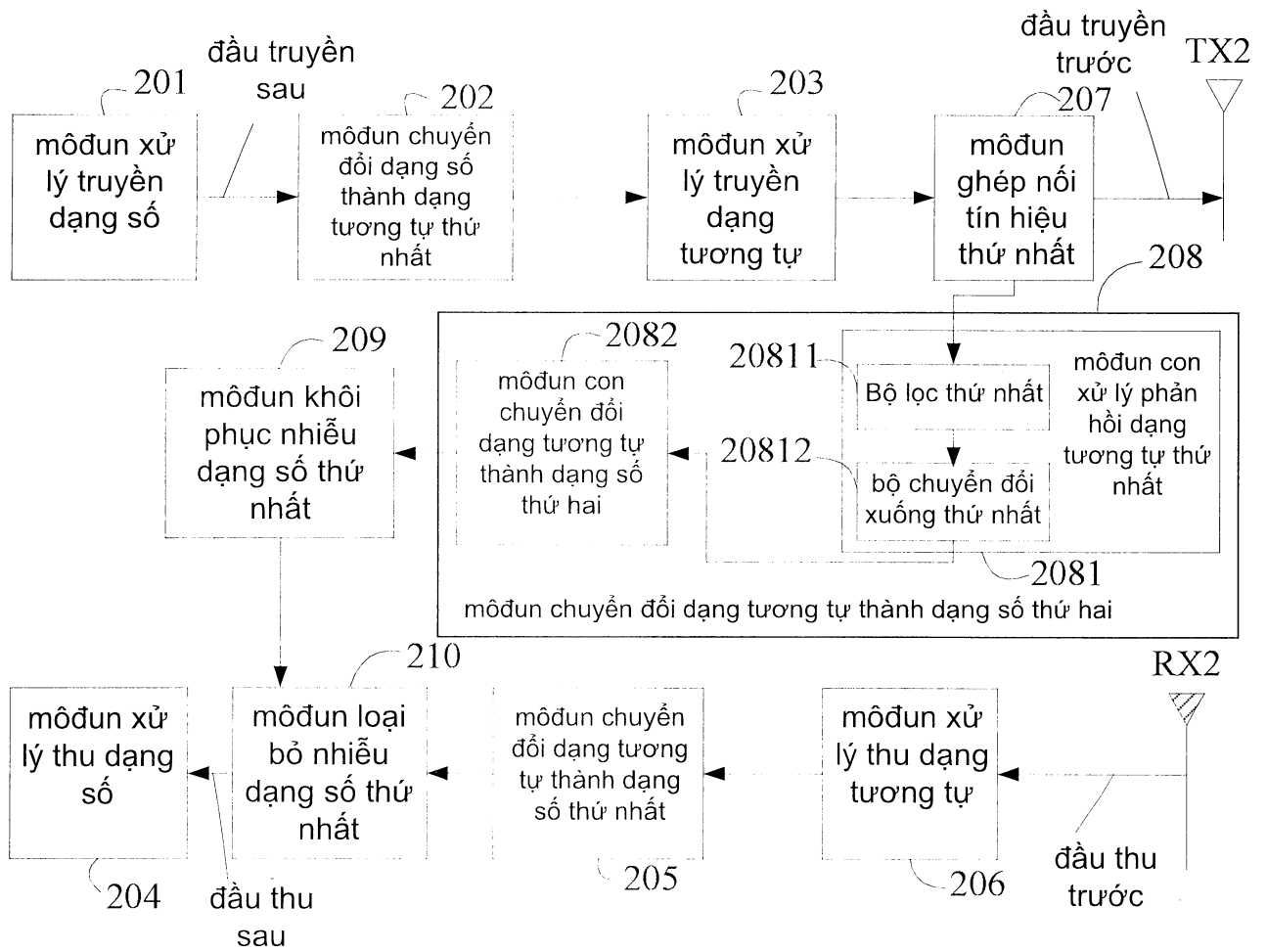


FIG. 2a

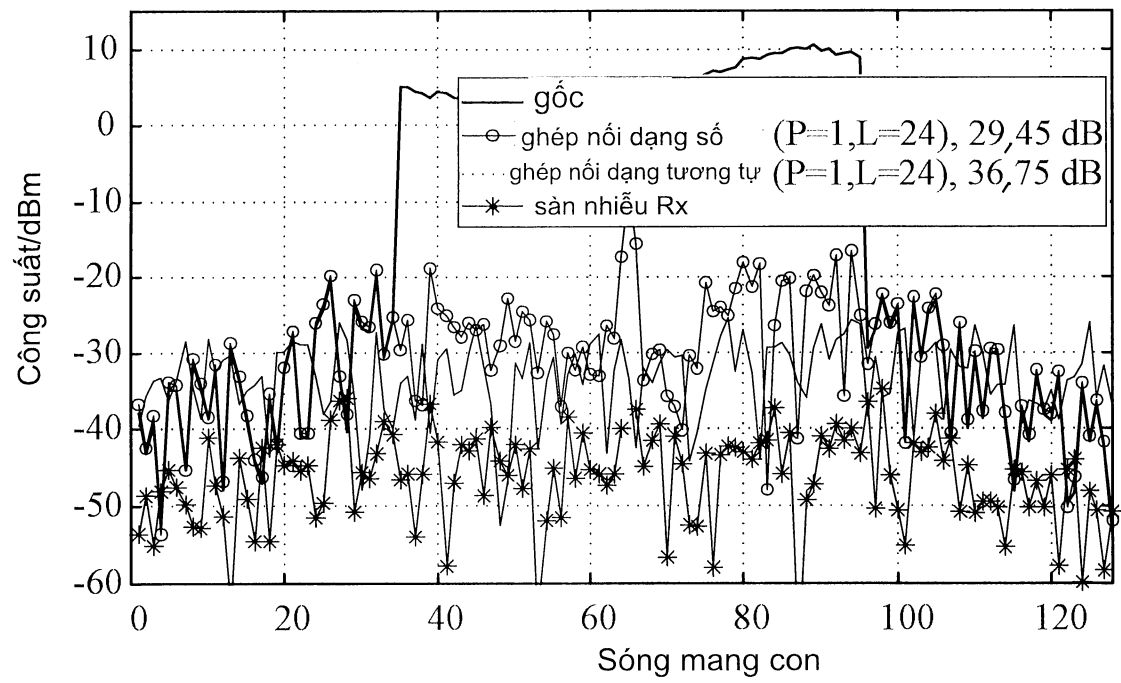


FIG. 2b

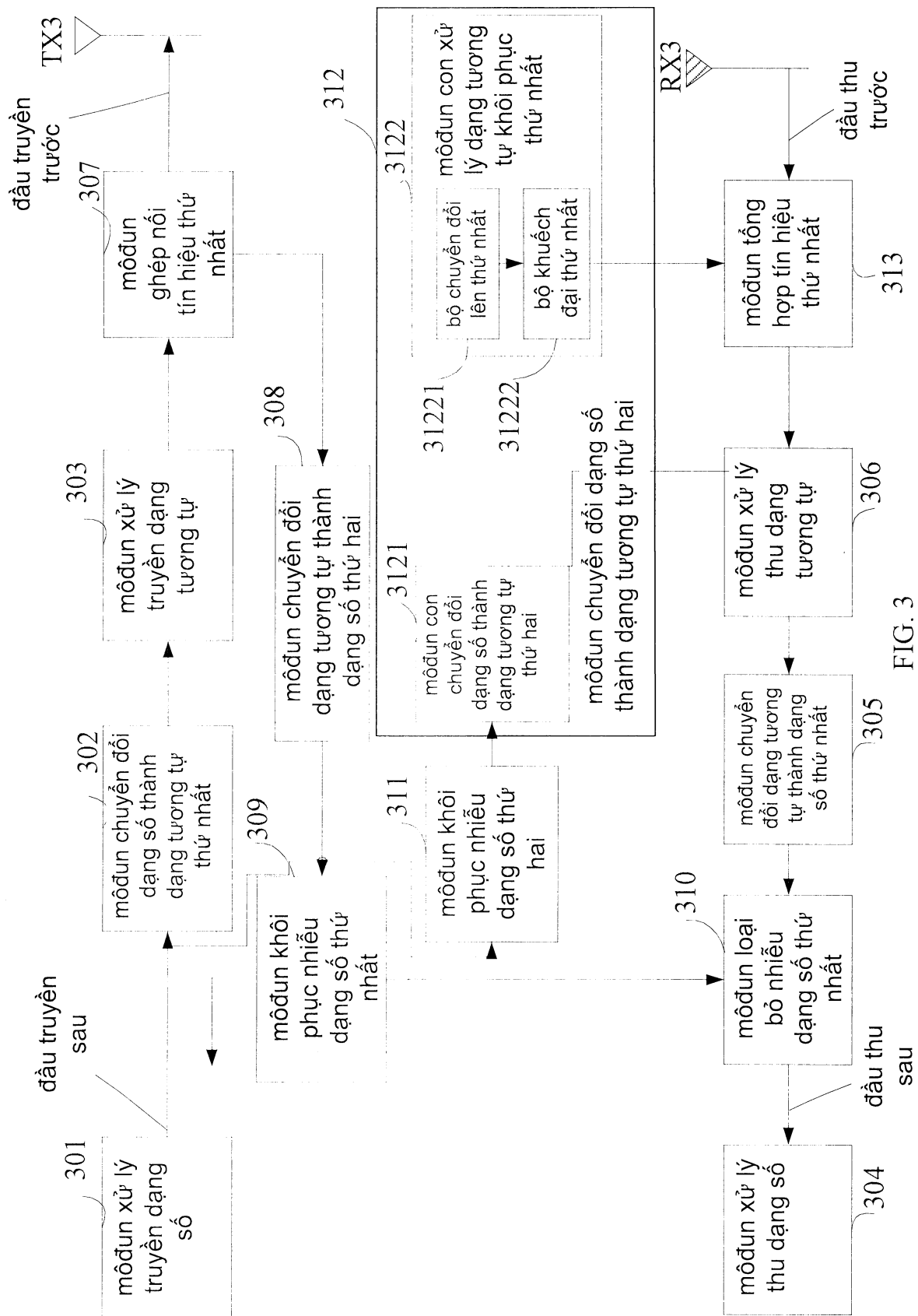


FIG. 3

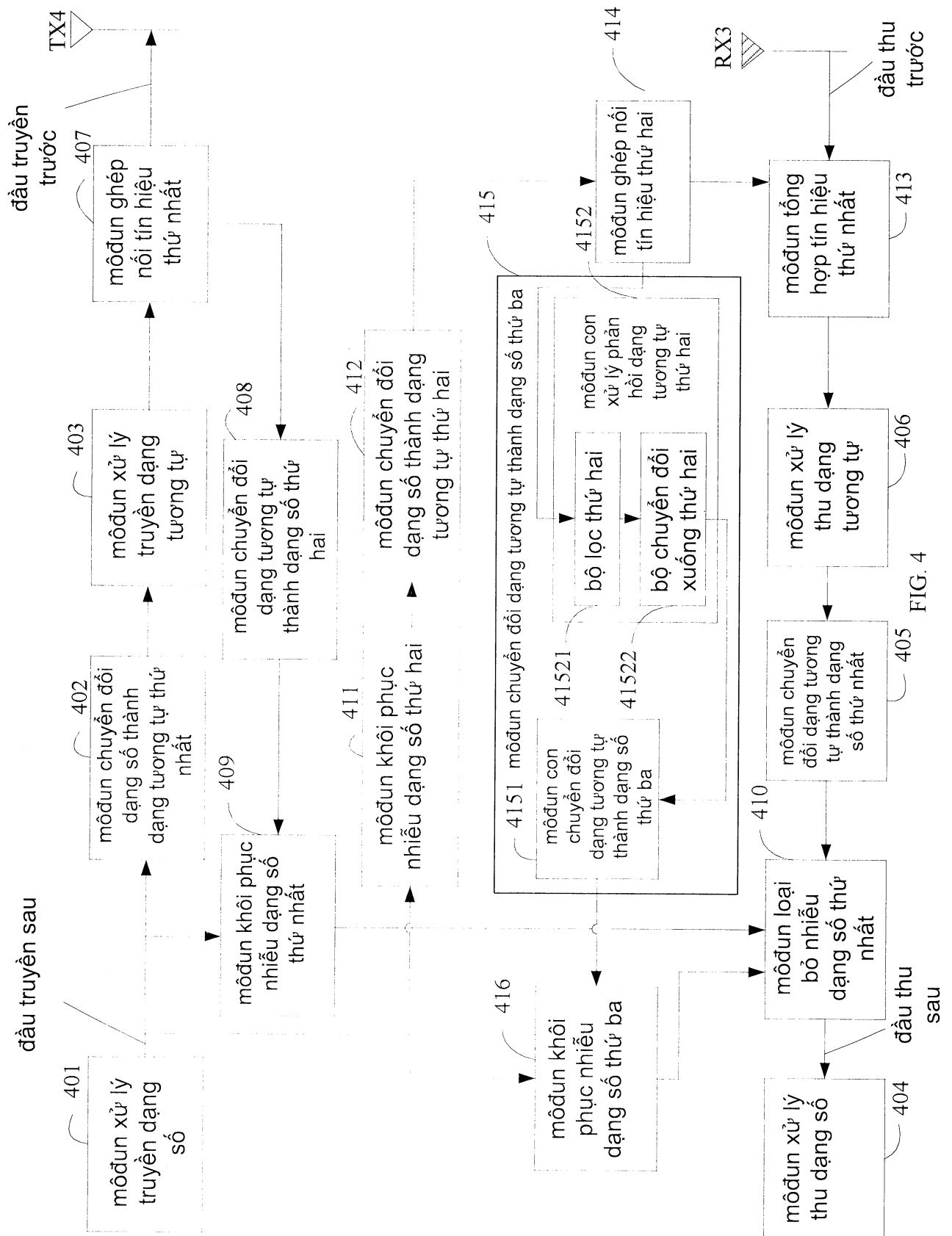


FIG. 4

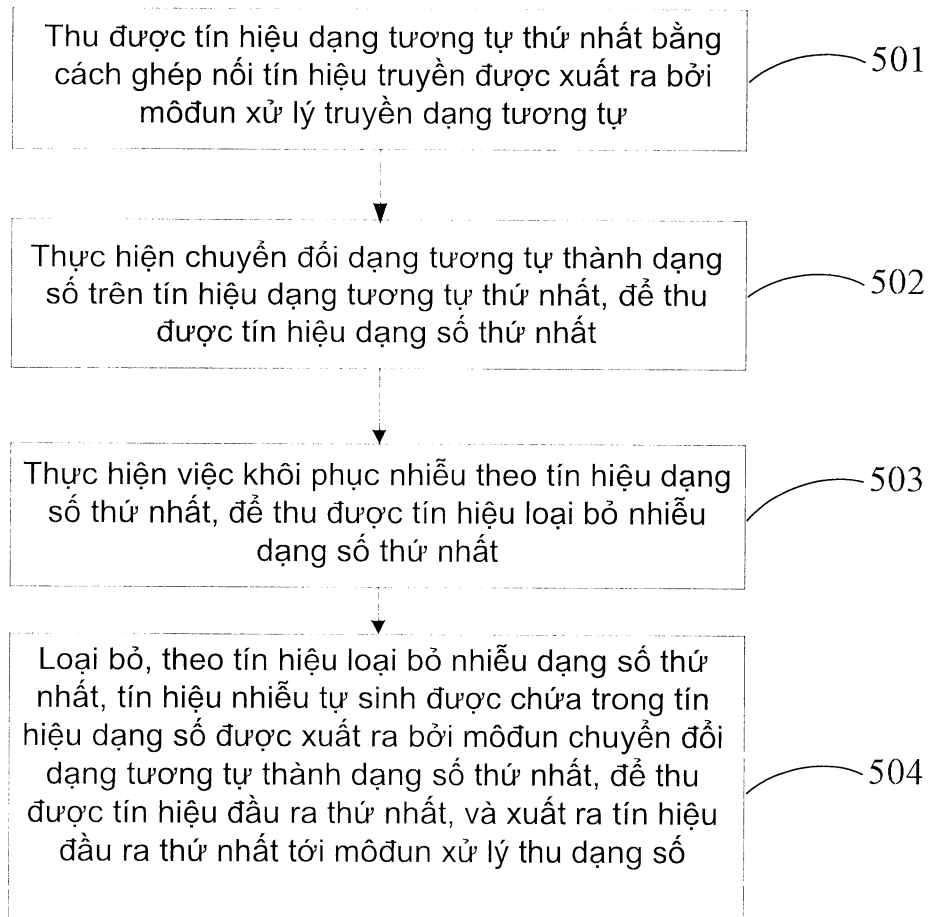


FIG. 5