



(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)



1-0028331

(51)⁷ H03F 1/02

(13) B

(21) 1-2017-00856

(22) 11/08/2014

(86) PCT/CN2014/084069 11/08/2014

(87) WO 2016/023144 A1 18/02/2016

(45) 25/05/2021 398

(43) 25/05/2017 350A

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

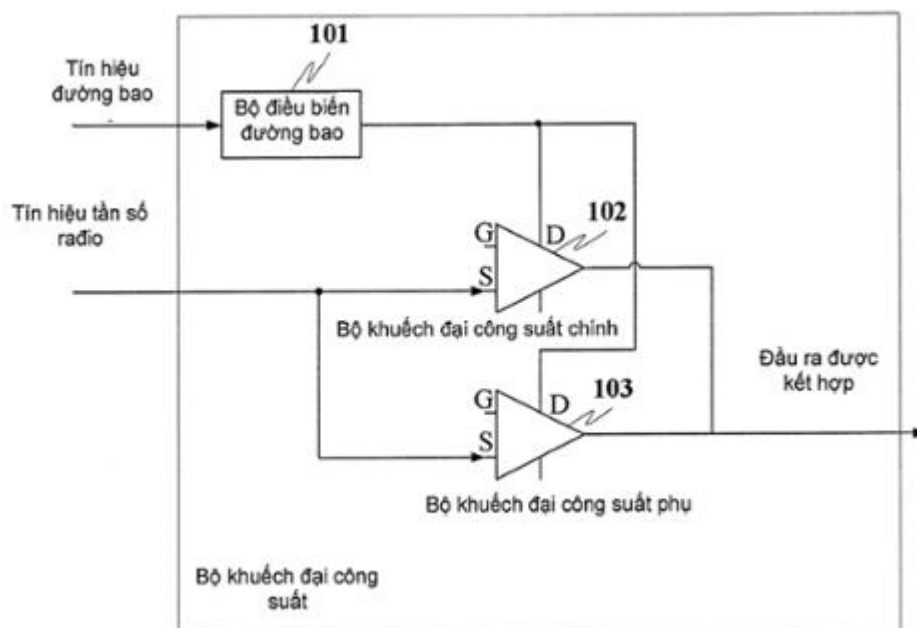
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ZHANG, Lipeng (CN); CAI, Zhonghua (CN); LI, Ting (CN); WANG, Kaizhan (CN).

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

(54) BỘ KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT, BỘ PHẬN TỪ XA RADIO VÀ TRẠM GỐC

(57) Sáng chế đề cập đến bộ khuếch đại công suất, bộ phận từ xa radio (radio remote unit, viết tắt là RRU), và trạm gốc. Bộ khuếch đại công suất bao gồm: bộ điều khiển đường bao, bộ khuếch đại công suất chính, và bộ khuếch đại công suất phụ. Bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ đều sử dụng điện áp đường bao được đưa ra bởi bộ điều biến đường bao là các điện áp hoạt động, và do các điện áp hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ có thể được điều chỉnh đồng thời, nên tính đối xứng của bộ khuếch đại công suất được cải thiện, và sự suy hao hiệu năng diễn ra là ít có khả năng, nhờ đó nâng cao hiệu năng của bộ khuếch đại công suất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các công nghệ truyền thông không dây, và cụ thể là, đề cập đến bộ khuếch đại công suất, bộ phận từ xa radio, và trạm gốc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ khuếch đại công suất (power amplifier, viết tắt là PA) là thành phần quan trọng của trạm gốc radio, và hiệu quả của bộ khuếch đại công suất quyết định các tham số chẳng hạn như tiêu thụ công suất, kích cỡ, và thiết kế nhiệt của trạm gốc. Các tín hiệu có tỷ lệ đỉnh trên trung bình cao, cụ thể là, có yêu cầu cao hơn đối với bộ khuếch đại công suất trong trạm gốc. Để khuếch đại các tín hiệu có tỷ lệ đỉnh trên trung bình cao này mà không có sự biến dạng, một trong các phương pháp phổ biến là phương pháp dự trữ công suất, tức là, bộ khuếch đại công suất hoạt động trong trạng thái loại A hoặc trạng thái loại AB, nằm cách xa vùng bão hòa, và đi vào vùng hoạt động tuyến tính, nhờ đó cải thiện độ tuyến tính của bộ khuếch đại công suất. Tuy nhiên, nhược điểm của phương pháp này nằm ở chỗ gây ra sự suy giảm mạnh về hiệu quả khuếch đại công suất, và dưới cùng công suất đầu ra, sự tiêu thụ năng lượng của trạm gốc bị tăng mạnh.

Để nâng cao hiệu quả khuếch đại công suất khi phương pháp dự trữ công suất được sử dụng để khuếch đại tín hiệu, kỹ thuật đã biết đề xuất rằng bộ khuếch đại bám theo đường bao (envelope tracking, viết tắt là ET) và bộ khuếch đại Doherty (Doherty) được kết hợp, để nâng cao hiệu quả khuếch đại công suất của tín hiệu có tỷ lệ đỉnh trên trung bình cao dưới sự dự trữ bằng cách sử dụng ưu điểm về khả năng dự trữ của bộ khuếch đại Doherty. Trong bộ khuếch đại công suất, bộ khuếch đại công suất chính của bộ khuếch đại Doherty được kết nối tới bộ điều biến đường bao, bộ điều biến đường bao thực hiện việc bám theo đường bao trên bộ khuếch đại công suất chính, và tại cùng thời điểm, bộ khuếch đại công suất phụ được cấp điện bằng cách sử dụng điện áp cố định. Khi bộ khuếch đại có cấu trúc như vậy hoạt động, sẽ dễ dàng gây ra suy hao hiệu năng

khuếch đại có cấu trúc như vậy hoạt động, sẽ dễ dàng gây ra suy hao hiệu năng khuếch đại công suất, do đó việc nâng cao hiệu năng bị hạn chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất bộ khuếch đại công suất, bộ phận từ xa radio, trạm gốc, và phương pháp xử lý tín hiệu, mà có thể cải thiện hiệu quả của bộ khuếch đại công suất.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất bộ khuếch đại công suất, bao gồm bộ điều biến đường bao, bộ khuếch đại công suất chính, và bộ khuếch đại công suất phụ, trong đó:

bộ điều biến đường bao được kết nối riêng biệt tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất chính và điện cực xả của bộ khuếch đại công suất phụ, và được tạo cấu hình để thu nhận điện áp đường bao theo tín hiệu đường bao thu được, và đưa ra điện áp đường bao một cách riêng biệt tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất chính và điện cực xả của bộ khuếch đại công suất phụ;

bộ khuếch đại công suất chính được kết nối tới bộ điều biến đường bao và được tạo cấu hình để, trong trạng thái hoạt động, sử dụng điện áp đường bao thu được từ bộ điều biến đường bao là điện áp hoạt động, và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính; và

bộ khuếch đại công suất phụ được kết nối song song tới bộ khuếch đại công suất chính, được kết nối tới bộ điều biến đường bao, và được tạo cấu hình để, trong trạng thái hoạt động, sử dụng điện áp đường bao thu được từ bộ điều biến đường bao là điện áp hoạt động, và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, bộ điều biến đường bao còn được kết nối riêng biệt tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất chính và điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất phụ; và bộ điều biến đường bao còn được tạo cấu hình để đưa ra điện áp đường bao một cách riêng biệt tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất chính và điện cực cổng

của bộ khuếch đại công suất phụ.

Dựa vào cách thức thực hiện có thể nêu trên, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất, điện áp đường bao là điện áp biến thiên, và khi tín hiệu đường bao đạt tới giá trị cực đại được cho phép bởi bộ khuếch đại công suất, điện áp đường bao có giá trị cực đại tương ứng; hoặc điện áp đường bao là điện áp cố định.

Dựa vào bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể nêu trên, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ nhất, bộ khuếch đại công suất còn bao gồm bộ chuyển đổi lên; và bộ chuyển đổi lên được kết nối riêng biệt tới điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính và điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ, và được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu tần số radio thành dải tần số hoạt động giống như dải tần số hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính và dải tần số hoạt động của bộ khuếch đại công suất phụ, và đưa ra tín hiệu thu được sau khi chuyển đổi một cách riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ.

Dựa vào bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể nêu trên, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ nhất, bộ khuếch đại công suất còn bao gồm mạng biến đổi trở kháng, được kết nối riêng biệt tới đầu ra của bộ khuếch đại công suất chính và đầu ra của bộ khuếch đại công suất phụ, và được tạo cấu hình để tạo ra độ lệch pha giữa bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ.

Dựa vào bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể nêu trên, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ nhất, bộ khuếch đại công suất còn bao gồm bộ chia công suất, được kết nối riêng biệt tới điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính và điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ, và được tạo cấu hình để chia tín hiệu tần số radio thành hai tín hiệu và đưa ra hai tín hiệu một cách riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ.

Dựa vào bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể nêu trên, theo cách

thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, tín hiệu đường bao thu được sau khi tín hiệu đường bao gốc của tín hiệu tần số radio được xử lý bằng cách sử dụng hàm được thiết đặt trước.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất bộ khuếch đại công suất, bao gồm bộ điều biến đường bao thứ nhất, bộ điều biến đường bao thứ hai, bộ khuếch đại công suất chính, và bộ khuếch đại công suất phụ, trong đó

bộ điều biến đường bao thứ nhất được kết nối tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất chính, và được tạo cấu hình để thu nhận điện áp đường bao thứ nhất tương ứng theo tín hiệu đường bao thứ nhất thu được, và đưa ra điện áp đường bao thứ nhất tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất chính;

bộ điều biến đường bao thứ hai được kết nối tới điện cực xả của ít nhất một bộ khuếch đại công suất, và được tạo cấu hình để thu nhận điện áp đường bao thứ hai tương ứng theo tín hiệu đường bao thứ hai thu được, và đưa ra điện áp đường bao thứ hai tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất phụ;

bộ khuếch đại công suất chính được kết nối tới bộ điều khiển đường bao thứ nhất, và được tạo cấu hình để, trong trạng thái hoạt động, sử dụng điện áp đường bao thứ nhất thu được từ bộ điều biến đường bao thứ nhất là điện áp hoạt động, và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính; và

bộ khuếch đại công suất phụ được kết nối song song tới bộ khuếch đại công suất chính, được kết nối tới bộ điều biến đường bao thứ hai, và được tạo cấu hình để, trong trạng thái hoạt động, sử dụng điện áp đường bao thứ hai thu được từ bộ điều biến đường bao thứ hai như là điện áp hoạt động, và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ, trong đó:

quan hệ tỷ lệ giữa điện áp đường bao thứ nhất và điện áp đường bao thứ hai tương ứng với tỷ lệ của công suất đầu ra của bộ khuếch đại công suất chính trên công suất đầu ra của bộ khuếch đại công suất phụ.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, bộ điều

biến đường bao thứ nhất được kết nối tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất chính, và bộ điều biến đường bao thứ nhất còn được tạo cấu hình để đưa ra điện áp đường bao thứ nhất tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất chính; và bộ điều biến đường bao thứ hai được kết nối tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất, và bộ điều biến đường bao thứ hai còn được tạo cấu hình để đưa ra điện áp đường bao thứ hai tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất phụ.

Dựa vào các cách thức thực hiện có thể nêu trên, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ hai, bộ khuếch đại công suất còn bao gồm bộ chuyển đổi lên; và bộ chuyển đổi lên được kết nối riêng biệt tới điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính và điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ, và được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu tần số radio thành dải tần số hoạt động giống như dải tần số hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính và dải tần số hoạt động của bộ khuếch đại công suất phụ, và đưa ra tín hiệu thu được sau khi chuyển đổi một cách riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ.

Dựa vào bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể nêu trên, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, bộ khuếch đại công suất còn bao gồm mạng biến đổi trở kháng, được kết nối riêng biệt tới đầu ra của bộ khuếch đại công suất chính và đầu ra của bộ khuếch đại công suất phụ, và được tạo cấu hình để tạo ra độ lệch pha giữa bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ.

Dựa vào bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể nêu trên, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ hai, bộ khuếch đại công suất còn bao gồm bộ chia công suất, được kết nối riêng biệt tới điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính và điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ, và được tạo cấu hình để chia tín hiệu tần số radio thành hai tín hiệu và đưa ra hai tín hiệu một cách riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ.

Dựa vào bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể nêu trên, theo cách

thức thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ hai, tín hiệu đường bao thứ nhất và tín hiệu đường bao thứ hai thu được sau khi tín hiệu đường bao gốc của tín hiệu tần số radio được xử lý bằng cách sử dụng hàm giống nhau hoặc các hàm khác nhau.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất bộ phận từ xa radio, bao gồm bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc, bao gồm bộ phận từ xa radio được đề xuất theo khía cạnh thứ ba.

Bằng cách sử dụng các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế, bộ điều biến đường bao trong bộ khuếch đại công suất xử lý tín hiệu đường bao của tín hiệu tần số radio được điều chỉnh để thu được điện áp đường bao, và bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ đều sử dụng điện áp đường bao được đưa ra bởi bộ điều biến đường bao là các điện áp hoạt động. Do các điện áp hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ có thể được điều chỉnh đồng thời, tính đối xứng của bộ khuếch đại công suất được cải thiện, và sự suy giảm hiệu năng xảy ra là ít có khả năng. Do đó, bằng cách sử dụng ưu điểm về khả năng của bộ khuếch đại Doherty dưới sự dự trữ công suất, và kết hợp với công nghệ bám theo đường bao, công suất bão hòa của bộ khuếch đại công suất có thể được cải thiện, nhờ đó nâng cao hiệu năng của bộ khuếch đại công suất. Cụ thể, khi tín hiệu có công suất cao và có tỷ lệ đỉnh trên trung bình cao được khuếch đại, hiệu quả cao có thể đạt được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để giúp giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, các hình vẽ kèm theo để minh họa các phương án của sáng chế được mô tả vắn tắt dưới đây. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một vài phương án ví dụ của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần bất kỳ sự nỗ

lực sáng tạo nào.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ khuếch đại công suất theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ khuếch đại công suất theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ khuếch đại công suất theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ khuếch đại công suất theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ khuếch đại công suất khác theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ khuếch đại công suất khác theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ phận từ xa radio theo phương án của sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để giúp các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả của các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Rõ ràng là, các phương án được mô tả là một vài phương án của sáng chế mà không phải là tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần sự nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các công nghệ khác nhau được mô tả trong bản mô tả này có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, bao gồm các hệ thống truyền thông 2G và 3G và hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo, ví dụ, hệ thống truyền

thông 2G chẳng hạn như hệ thống toàn cầu dùng cho truyền thông di động (global system for mobile communication, viết tắt là GSM); hệ thống truyền thông 3G chẳng hạn như đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, viết tắt là WCDMA) và đa truy nhập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (time division-synchronization code division multiple access, viết tắt là TD-SCDMA); và hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo chẳng hạn như hệ thống truyền thông phát triển dài hạn (long-term evolution, viết tắt là LTE), và hệ thống phát triển tiếp theo của nó.

Bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp trong thiết bị phân tử mạng bất kỳ chẳng hạn như trạm gốc, mà cần khuếch đại công suất của tín hiệu không dây. Bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể hoạt động trong phần tần số radio của trạm gốc, ví dụ, bộ khuếch đại công suất có thể được bố trí trong bộ phận từ xa radio (radio remote unit, viết tắt là RRU) của trạm gốc. Trạm gốc có thể là trạm thu phát gốc (base transceiver station, viết tắt là BTS) trong hệ thống GSM hoặc trong hệ thống CDMA, hoặc nút B (Node B) trong hệ thống WCDMA, hoặc nút B cải tiến (evolved NodeB, viết tắt là e-NodeB) trong hệ thống LTE, hoặc thiết bị tương tự trong hệ thống truyền thông cải tiến của LTE.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ khuếch đại công suất theo phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án này của sáng chế bao gồm bộ điều biến đường bao 101, bộ khuếch đại công suất chính 102, và bộ khuếch đại công suất phụ 103.

Bộ điều biến đường bao 101 được kết nối riêng biệt tới điện cực xả (đầu D) của bộ khuếch đại công suất chính 102 và điện cực xả của bộ khuếch đại công suất 103, và được tạo cấu hình để thu nhận điện áp đường bao tương ứng theo tín hiệu đường bao, và đưa ra một cách riêng biệt điện áp đường bao tới bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103.

Tín hiệu đường bao là tín hiệu mà có thể được sử dụng để bám theo điện áp

hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính 102, tức là, khi biên độ của tín hiệu đường bao là lớn hơn ngưỡng, bộ điều biến đường bao 101 tạo ra điện áp đường bao mà có thể thay đổi theo kích cỡ biên độ của tín hiệu đường bao, để thay thế điện áp cố định để cấp điện một cách riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ. Điện áp hoạt động của bộ khuếch đại công suất thay đổi theo tín hiệu đường bao, sao cho bộ khuếch đại công suất chính có thể luôn nằm trong trạng thái hoạt động gần bão hòa.

Tín hiệu đường bao có thể thu được sau khi tín hiệu đường bao gốc của tín hiệu tần số radio đợi khuếch đại tín hiệu được xử lý bằng cách sử dụng hàm, trong đó hàm này chuyển đổi tín hiệu đường bao gốc thành tín hiệu đường bao có thể được thiết đặt trước theo yêu cầu chẳng hạn như biên độ và pha của tín hiệu đường bao đầu ra. Ví dụ, hàm này có thể là hàm tuyến tính, hàm bậc hai, hàm bậc ba, hoặc tương tự, mà không bị giới hạn theo sáng chế. Một cách tùy ý, tín hiệu đường bao có thể được tạo ra bởi RRU, hoặc tương tự, và được đưa vào bộ điều biến đường bao 101.

Một cách tùy ý, bộ điều biến đường bao 101 có thể xác định biên độ của điện áp đường bao nêu trên theo tín hiệu điều khiển bộ điều biến. Tham số chẳng hạn như kiểu, pha, hoặc biên độ của tín hiệu điều khiển bộ điều biến có thể được xác định theo hiệu suất của bộ khuếch đại và có thể được điều chỉnh theo điều kiện hoạt động của bộ khuếch đại, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Tín hiệu số có thể được sử dụng là tín hiệu điều khiển bộ điều biến.

Một cách tùy ý, tín hiệu điều khiển bộ điều biến nêu trên có thể được tạo ra bởi RRU, hoặc tương tự, và được đưa vào bộ điều biến đường bao 101, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Tín hiệu tần số radio cần được khuếch đại có thể thu được bằng cách chuyển đổi tín hiệu dữ liệu dải gốc. Đối với quy trình chuyển đổi cụ thể, có thể tham chiếu tới kỹ thuật đã biết, và các chi tiết không được mô tả ở đây lần nữa. Ví dụ, trong trạm gốc được phân bố, tín hiệu tần số radio cần được khuếch đại có thể được tạo ra sau khi tín hiệu dữ liệu dải gốc được xử lý bằng cách sử dụng

môđun tần số trung gian và môđun thu phát của RRU, và được truyền một cách riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103 trong bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án này của sáng chế.

Một cách tùy ý, bộ điều biến đường bao 101 có thể so sánh biên độ của tín hiệu đường bao với ngưỡng tín hiệu, và khi biên độ của tín hiệu đường bao là nhỏ hơn ngưỡng tín hiệu, điện áp đường bao được thiết đặt đến điện áp cố định, trong đó giá trị của điện áp cố định có thể được xác định và được điều chỉnh theo tín hiệu điều khiển bộ điều biến nêu trên; hoặc khi biên độ của tín hiệu đường bao là lớn hơn ngưỡng tín hiệu, điện áp đường bao được thiết đặt là điện áp biến thiên, trong đó điện áp biến thiên thay đổi theo biên độ của tín hiệu đường bao. Khi tín hiệu đường bao đạt tới giá trị cực đại được cho phép bởi bộ khuếch đại công suất, điện áp đường bao cũng có giá trị điện áp cực đại tương ứng.

Ngưỡng tín hiệu nêu trên có thể được xác định trước, trong dải điện áp hoạt động được cho phép bởi bộ khuếch đại, theo yêu cầu, và được điều chỉnh theo điều kiện hoạt động của hệ thống, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Bộ khuếch đại công suất chính 102 được kết nối tới bộ điều biến đường bao 101 và được tạo cấu hình để, trong trạng thái hoạt động, sử dụng điện áp đường bao nêu trên thu được từ bộ điều biến đường bao 101 là điện áp hoạt động, và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn (đầu S).

Bộ khuếch đại công suất phụ 103 được kết nối song song tới bộ khuếch đại công suất chính 102, được kết nối tới bộ điều biến đường bao 101, và được tạo cấu hình để, trong trạng thái hoạt động, sử dụng điện áp đường bao nêu trên thu được từ bộ điều biến đường bao 101 là điện áp hoạt động, và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn.

Có thể hiểu rằng các tín hiệu được đưa vào từ các điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103 có thể là

cùng tín hiệu tần số radio, hoặc cũng có thể là các tín hiệu mà có thể biểu diễn cùng tín hiệu tần số radio sau khi được xếp chồng.

Một cách tùy ý, khi tín hiệu đường bao nhỏ hơn ngưỡng được thiết đặt trước, điện áp cố định giống nhau được đưa vào bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103 là điện áp hoạt động. Trong trường hợp này, bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án này của sáng chế là tương đương với bộ khuếch đại Doherty tiêu chuẩn, và trong chế độ hoạt động này, bộ khuếch đại công suất có thể thực hiện khuếch đại công suất của tín hiệu tần số radio với độ rộng dải tần rộng, của các tín hiệu điều chế. Khi tín hiệu đường bao lớn hơn ngưỡng được thiết đặt trước, điện áp biến thiên giống nhau mà thay đổi theo biên độ của tín hiệu đường bao được đưa vào bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103 là điện áp hoạt động. Trong trường hợp này, bộ khuếch đại công suất là bộ khuếch đại Doherty sử dụng việc bám theo đường bao, tức là, bộ khuếch đại công suất hoạt động trong trạng thái kết hợp của việc bám theo đường bao và bộ khuếch đại Doherty, và trong chế độ hoạt động này, bộ khuếch đại công suất có hiệu quả khuếch đại tốt đối với tín hiệu điều chế có công suất cao và có tỷ lệ đỉnh trên trung bình cao.

Cụ thể là, bộ điều biến đường bao 101 được kết nối riêng biệt tới các điện cực xả của bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103. Điện áp đường bao thu được bằng cách được xử lý bởi bộ điều biến đường bao 101 được đưa vào một cách riêng biệt từ các điện cực xả của bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103, và được sử dụng là điện áp hoạt động của các điện cực xả, để cấp điện cho bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103.

Có thể được hiểu rằng dưới sự điều khiển của điện áp cổng, bất kể các điện áp hoạt động của các điện cực xả là các điện áp cố định hoặc điện áp biến thiên, bộ khuếch đại công suất chính 102 luôn được tạo thiên áp trong trạng thái hoạt động kiểu AB, và bộ khuếch đại công suất phụ luôn được tạo thiên áp trong trạng thái hoạt động kiểu C.

Một cách tùy ý, theo phương án khác của sáng chế, như được thể hiện trên

Fig.2, bộ điều biến đường bao 101 có thể còn được kết nối riêng biệt tới điện cực cổng (đầu G) của bộ khuếch đại công suất chính 102 và điện cực cổng (đầu G) của bộ khuếch đại công suất phụ 103, và đưa ra điện áp đường bao một cách riêng biệt tới các điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103, để hỗ trợ việc điều khiển, bằng cách sử dụng điện áp đường bao là điện áp cổng, các trạng thái hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103, nhờ đó còn điều chỉnh độ tăng ích khuếch đại công suất, và nâng cao hiệu năng khuếch đại công suất.

Trong quá trình thực hiện thực tế, bộ điều biến đường bao 101 có thể là mạch tổng hợp mà bao gồm các thành phần mạch đã biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, trong đó thành phần của mạch cụ thể của bộ điều biến đường bao không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Một cách tùy ý, như được thể hiện trên Fig.2, theo phương án khác của sáng chế, bộ khuếch đại công suất có thể còn bao gồm bộ chuyển đổi lên 105, được kết nối riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103, và được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu tần số radio thành thành dải tần số hoạt động giống như của bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103.

Một cách tùy ý, như được thể hiện trên Fig.2, bộ khuếch đại công suất có thể còn bao gồm bộ chia công suất 106, được kết nối riêng biệt tới bộ chuyển đổi lên 105, bộ khuếch đại công suất chính 102, và bộ khuếch đại công suất phụ 103, và được tạo cấu hình để chia tín hiệu tần số radio thành hai tín hiệu có cùng năng lượng hoặc có năng lượng khác nhau, và đưa ra hai tín hiệu một cách riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103 để khuếch đại tín hiệu.

Một cách tùy ý, theo phương án khác của sáng chế, bộ khuếch đại công suất có thể bao gồm bộ điều biến đường bao 101, bộ khuếch đại công suất chính 102, bộ khuếch đại công suất phụ 103, và bộ chia công suất 106, trong đó bộ chia công suất 106 thu trực tiếp tín hiệu tần số radio, chia tín hiệu tần số radio và sau đó đưa ra các tín hiệu thu được sau khi chia một cách riêng biệt tới bộ

khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103.

Một cách tùy ý, như được thể hiện trên Fig.2, đầu ra của bộ khuếch đại công suất chính 102 và đầu ra của bộ khuếch đại công suất phụ 103 có thể được kết nối tới mạng biến đổi trở kháng 104, và tín hiệu tần số radio sau khi khuếch đại tín hiệu đi tới, sau khi được xử lý bởi mạng biến đổi trở kháng 104, đầu ra được kết hợp của bộ khuếch đại công suất. Mạng biến đổi trở kháng 104 được tạo cấu hình để thực hiện so khớp trở kháng giữa bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103, tức là, để tạo ra độ lệch pha giữa hai bộ khuếch đại công suất này. Mạng biến đổi trở kháng có thể bao gồm mạng biến đổi trở kháng vi dải, mạng biến đổi trở kháng cầu, hoặc bất kỳ mạng biến đổi trở kháng khác, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Một cách tùy ý, theo phương án khác của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.3, bộ khuếch đại công suất bao gồm bộ điều biến đường bao 101, bộ khuếch đại công suất chính 102, bộ khuếch đại công suất phụ 103, bộ chuyển đổi lên 105, và bộ chia công suất 106, trong đó bộ chuyển đổi lên 105 và bộ chia công suất 106 là các thành phần tùy chọn. Bộ khuếch đại công suất có thể còn bao gồm: ba đường dây truyền một phần tư bước sóng ($\lambda/4$) 104', trong đó một đường dây truyền được bố trí giữa các điện cực nguồn, tức là, các đầu vào tín hiệu của bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103, một đường dây truyền được bố trí giữa các đầu ra tín hiệu của bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103, và một đường dây truyền còn lại được bố trí tại đầu ra được kết hợp của bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103. Đường dây truyền $\lambda/4$ 104' có chức năng tương tự như chức năng của mạng biến đổi trở kháng 104, và có thể tạo ra độ lệch pha giữa bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103.

Trong quá trình thực tế, khi phần bộ khuếch đại công suất Doherty trong bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án này của sáng chế được tạo cấu hình, bất kỳ cách thức kết nối khác nhau nêu trên có thể được sử dụng, sao cho dạng cấu thành của bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo sáng chế là

linh hoạt, và có thể được lựa chọn theo yêu cầu hiệu năng của hệ thống.

Trong áp dụng thực tế, bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103 có thể bao gồm một hoặc nhiều tranzito hoặc các thành phần mạch tương tự khác. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu được rằng bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các công nghệ bán dẫn khác bất kỳ đã biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Một cách tùy ý, như được thể hiện trên Fig.4, theo phương án khác của sáng chế, bộ khuếch đại công suất bao gồm bộ điều biến đường bao 101, bộ khuếch đại công suất chính 102, bộ khuếch đại công suất phụ 103, mạng biến đổi trở kháng 104, và các bộ chuyển đổi lên 105. Mạng biến đổi trở kháng 104 có thể được thay thế bằng ba đường dây truyền $\lambda/4$. Đối với sự thể hiện chi tiết, có thể tham chiếu tới phương án được thể hiện trên Fig.3.

Bộ khuếch đại công suất có thể còn bao gồm hai đường dây truyền tín hiệu độc lập riêng biệt tương ứng với bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103. Cụ thể là, tín hiệu tần số radio có thể được chia trước thành tín hiệu tần số radio thứ nhất và tín hiệu tần số radio thứ hai, mà được đưa ra một cách riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính 102 và bộ khuếch đại công suất phụ 103 bằng cách sử dụng hai đường dây tín hiệu độc lập này, và sau đó được kết hợp và được đưa ra sau khi khuếch đại tín hiệu. Bộ chuyển đổi lên 105 có thể được bố trí trong mỗi đường dây truyền tín hiệu, mà được gọi là bộ chuyển đổi lên thứ nhất hoặc bộ chuyển đổi lên thứ hai. Cụ thể là, tín hiệu tần số radio thứ nhất có thể được đưa ra tới bộ khuếch đại công suất chính 102 sau khi được chuyển đổi bởi bộ chuyển đổi lên thứ nhất, và tín hiệu tần số radio thứ hai có thể được đưa ra tới bộ khuếch đại công suất phụ 103 sau khi được chuyển đổi bởi bộ chuyển đổi lên thứ hai. Tín hiệu tần số radio thứ nhất và tín hiệu tần số radio thứ hai là các tín hiệu liên quan, biểu diễn cùng tín hiệu dữ liệu dải gốc, và có cùng độ trễ thời gian. Sau khi chuyển đổi, các pha và/hoặc biên độ của hai tín hiệu có thể khác nhau, và các biên độ và các pha có

thể được điều khiển riêng biệt. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể lựa chọn cách thức chia tín hiệu thích hợp theo yêu cầu thiết kế của hệ thống, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Bằng cách sử dụng bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án này của sáng chế, bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ đều sử dụng điện áp đường bao được đưa ra bởi bộ điều biến đường bao như các điện áp hoạt động, và khi tín hiệu đường bao nhỏ hơn ngưỡng được thiết đặt trước, điện áp đường bao là điện áp cố định, sao cho bộ khuếch đại công suất hoạt động trong chế độ khuếch đại Doherty thông thường; hoặc khi tín hiệu đường bao là lớn hơn ngưỡng được thiết đặt trước, điện áp đường bao thay đổi theo biên độ của tín hiệu đường bao, sao cho bộ khuếch đại công suất hoạt động trong chế độ khuếch đại Doherty bám theo đường bao. Do các điện áp hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ có thể được điều chỉnh đồng thời, tính đối xứng của bộ khuếch đại công suất được cải thiện, và sự suy giảm hiệu năng xảy ra là ít có khả năng. Bằng cách sử dụng ưu điểm về hiệu quả của bộ khuếch đại Doherty dưới sự dự trữ công suất, và kết hợp với công nghệ bám theo đường bao, công suất bão hòa của bộ khuếch đại công suất được cải thiện, nhờ đó nâng cao hiệu quả của bộ khuếch đại công suất. Cụ thể, trong trạng thái hoạt động mà trong đó tín hiệu có công suất cao và có tỷ lệ đỉnh trên trung bình cao được khuếch đại, hiệu năng cao có thể đạt được.

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ khuếch đại công suất khác theo phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.5, bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án này của sáng chế bao gồm bộ điều biến đường bao 201, bộ khuếch đại công suất chính 202, và A (trong đó A lớn hơn hoặc bằng 2, và A là số nguyên) bộ khuếch đại công suất phụ 203.

Bộ khuếch đại công suất có thể còn bao gồm mạng biến đổi trở kháng 204, bộ chuyển đổi lên 205, và bộ chia công suất 206. Có thể cần hiểu rằng các môđun chức năng tùy ý được liệt kê theo các phương án được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 cũng có thể được áp dụng cho cấu trúc của phương án

được thể hiện trên Fig.5. Ví dụ, mạng biến đổi trở kháng 204 có thể được thay thế bằng các đường dây truyền $\lambda/4$, bao gồm: đường dây truyền $\lambda/4$ được bố trí một cách riêng biệt giữa điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính 202 và điện cực nguồn của mỗi bộ khuếch đại công suất phụ 203, đường dây truyền $\lambda/4$ được bố trí một cách riêng biệt giữa đầu ra tín hiệu của bộ khuếch đại công suất chính 202 và đầu ra tín hiệu của mỗi bộ khuếch đại công suất phụ 203, và đường dây truyền $\lambda/4$ được bố trí tại đầu ra kết hợp của bộ khuếch đại công suất chính 202 và A bộ khuếch đại công suất phụ 203; và bộ chia công suất 206 có thể được thay thế bằng hai đường dây truyền tín hiệu độc lập riêng biệt tương ứng với bộ khuếch đại công suất chính 202 và A bộ khuếch đại công suất phụ 203, trong đó bộ khuếch đại công suất chính 202 thu tín hiệu tần số radio, và A bộ khuếch đại công suất phụ 203 thu tín hiệu tần số radio khác. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể lựa chọn để sử dụng theo nhu cầu thực tế, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Cấu trúc được thể hiện trên Fig.5 chỉ là giải pháp thực hiện tùy chọn.

Điện cực xả (đầu D) của bộ khuếch đại công suất chính 202 và các điện cực xả (các đầu D) của A bộ khuếch đại công suất phụ 203 được kết nối một cách riêng biệt tới bộ điều biến đường bao 201, và bộ khuếch đại công suất chính 202 và A bộ khuếch đại công suất phụ 203 thu cùng điện áp đường bao một cách riêng biệt từ bộ điều biến đường bao 201 là các điện áp hoạt động, để thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu tần số radio.

Trong bộ khuếch đại công suất, bộ điều biến đường bao 201 có thể còn được kết nối riêng biệt tới điện cực cổng (đầu G) của bộ khuếch đại công suất chính 202 và các điện cực cổng (các đầu G) của A bộ khuếch đại công suất phụ 203, để hỗ trợ việc điều khiển, bằng cách sử dụng điện áp đường bao được đưa ra bởi bộ điều biến đường bao 201 là điện áp cổng, các trạng thái hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính và các bộ khuếch đại công suất phụ, nhờ đó còn điều chỉnh độ tăng ích khuếch đại công suất, và cải thiện hiệu năng khuếch đại công suất.

Có thể cần hiểu rằng số lượng của các bộ khuếch đại công suất phụ có thể

được xác định theo yêu cầu hệ thống, tức là, phần bộ khuếch đại Doherty trong bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể là bộ khuếch đại công suất Doherty đa kênh được thể hiện trên Fig.3, mà có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai bộ khuếch đại công suất phụ.

Trong ứng dụng thực tế, cách thức thực hiện của phần bộ khuếch đại Doherty trong bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án này của sáng chế không bị giới hạn, và ngoài cấu trúc của bộ khuếch đại Doherty đa kênh, cấu trúc ngược với cấu trúc của bộ khuếch đại Doherty có thể được thiết kế, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Để phân mô tả ngắn gọn, đối với phân mô tả về cấu trúc chi tiết, và các mối tương quan kết nối và các chức năng của các môđun của bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.5, có thể tham chiếu tới nội dung của các phương án liên quan được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4, mà không được mô tả ở đây một cách chi tiết.

Bằng cách sử dụng bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.5, do số lượng của các bộ khuếch đại công suất phụ tăng lên, công suất đầu ra lớn hơn có thể được tạo ra, và hiệu năng thiết bị được cải thiện hơn nữa.

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ khuếch đại công suất khác nữa theo phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.6, bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án này của sáng chế bao gồm: bộ điều biến đường bao thứ nhất 3011, bộ điều biến đường bao thứ hai 3012, bộ khuếch đại công suất chính 302, và B (trong đó B lớn hơn hoặc bằng 1, và B là số nguyên) bộ khuếch đại công suất phụ 303, trong đó bộ điều biến đường bao thứ nhất 3011 được kết nối tới điện cực xả (đầu D) của bộ khuếch đại công suất chính 302, bộ điều biến đường bao thứ hai 3012 được kết nối riêng biệt tới các điện cực xả của B bộ khuếch đại công suất phụ 303, và bộ khuếch đại công suất chính 302 được kết nối song song tới B bộ khuếch đại công suất phụ 303.

Trong bộ khuếch đại công suất, bộ điều biến đường bao thứ nhất 3011 có thể còn được kết nối tới điện cực cổng (đầu G) của bộ khuếch đại công suất chính 302 và bộ điều biến đường bao thứ hai 3012 có thể còn được kết nối riêng biệt tới các điện cực cổng của B bộ khuếch đại công suất phụ 302, để hỗ trợ việc điều khiển, bằng cách sử dụng các điện áp đường bao được đưa ra bởi các bộ điều biến đường bao là các điện áp cổng, các trạng thái hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính và các bộ khuếch đại công suất phụ, nhờ đó còn điều chỉnh độ tăng ích khuếch đại công suất, và cải thiện hiệu năng khuếch đại công suất.

Bộ khuếch đại công suất có thể còn bao gồm mạng biến đổi trở kháng 304, bộ chuyển đổi lên 305, và bộ chia công suất 306, và các quan hệ kết nối được thể hiện trên Fig.6. Có thể cần hiểu rằng các môđun chức năng tùy chọn được liệt kê theo các phương án được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 cũng có thể được áp dụng cho cấu trúc của phương án được thể hiện trên Fig.6. Ví dụ, mạng biến đổi trở kháng 304 có thể được thay thế bằng các đường dây truyền $\lambda/4$, bao gồm: đường dây truyền $\lambda/4$ được bố trí một cách riêng biệt giữa điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính 302 và điện cực nguồn của mỗi bộ khuếch đại công suất phụ 303, đường dây truyền $\lambda/4$ được bố trí một cách riêng biệt giữa đầu ra tín hiệu của bộ khuếch đại công suất chính 302 và đầu ra tín hiệu của mỗi bộ khuếch đại công suất phụ 303, và đường dây truyền $\lambda/4$ được bố trí tại đầu ra kết hợp của bộ khuếch đại công suất chính 302 và B bộ khuếch đại công suất phụ 303; và bộ chia công suất 306 có thể được thay thế bằng hai đường dây truyền tín hiệu độc lập riêng biệt tương ứng với bộ khuếch đại công suất chính 302 và B bộ khuếch đại công suất phụ 303. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể lựa chọn để sử dụng theo nhu cầu thực tế, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Cấu trúc được thể hiện trên Fig.6 chỉ là giải pháp thực hiện tùy ý.

Bộ điều biến đường bao thứ nhất 3011 được tạo cấu hình để thu tín hiệu đường bao thứ nhất, thu nhận điện áp đường bao thứ nhất theo tín hiệu đường bao thứ nhất, và đưa ra điện áp đường bao thứ nhất tới bộ khuếch đại công suất chính 302; và bộ khuếch đại công suất chính 302 thực hiện, bằng cách sử dụng

điện áp đường bao thứ nhất là điện áp hoạt động, xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn (đầu S).

Bộ điều biến đường bao thứ hai 3012 được tạo cấu hình để thu tín hiệu đường bao thứ hai, thu nhận điện áp đường bao thứ hai theo tín hiệu đường bao thứ hai, và đưa ra điện áp đường bao thứ hai tới B bộ khuếch đại công suất phụ 303; và B bộ khuếch đại công suất phụ thực hiện, bằng cách sử dụng điện áp đường bao thứ hai là các điện áp hoạt động, xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ các điện cực nguồn.

Một cách tùy ý, tín hiệu đường bao thứ nhất và tín hiệu đường bao thứ hai có thể được tạo ra bởi RRU, hoặc tương tự, và một cách tương ứng được đưa vào bộ điều biến đường bao thứ nhất 3011 và bộ điều biến đường bao thứ hai 3012.

Có thể cần hiểu rằng các tín hiệu được đưa vào từ các điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính 302 và các bộ khuếch đại công suất phụ 303 có thể là cùng tín hiệu tần số radio cần được khuếch đại, hoặc các tín hiệu mà có thể biểu diễn cùng tín hiệu tần số radio cần được khuếch đại sau khi được xếp chồng.

Một cách tùy ý, bộ điều biến đường bao thứ nhất 3011 có thể xử lý, dưới sự điều khiển của tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ nhất, tín hiệu đường bao thứ nhất để thu được điện áp đường bao thứ nhất, và bộ điều biến đường bao thứ hai 3012 có thể xử lý, dưới sự điều khiển của tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ hai, tín hiệu đường bao thứ hai để thu được điện áp đường bao thứ hai.

Một cách tùy ý, bằng cách điều chỉnh tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ nhất và tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ hai, mối tương quan tỷ lệ giữa điện áp đường bao thứ nhất và điện áp đường bao thứ hai có thể tương ứng với tỷ lệ của công suất đầu ra của bộ khuếch đại công suất chính 302 trên các công suất đầu ra của các bộ khuếch đại công suất phụ 303. Cụ thể là, theo tỷ lệ kỳ vọng của điện áp hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính trên các điện áp hoạt động của các bộ khuếch đại công suất phụ, tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ

nhất và tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ hai thích hợp được thiết đặt, sao cho tỷ lệ của điện áp đường bao thứ nhất được đưa ra bởi bộ điều biến đường bao thứ nhất 3011 và được cấp cho bộ khuếch đại công suất chính 302 trên điện áp đường bao thứ hai được đưa ra bởi bộ điều biến đường bao thứ hai 3012 và được cấp cho các bộ khuếch đại công suất phụ 303 có thể được điều khiển để bằng hoặc tương ứng với tỷ lệ công suất đầu ra nêu trên, để đảm bảo rằng tỷ lệ của điện áp hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính trên điện áp hoạt động của các bộ khuếch đại công suất phụ duy trì không đổi, nhờ đó khuếch đại các tín hiệu tần số radio một cách đồng bộ, và giữ được tính đối xứng của bộ khuếch đại.

Một cách tùy ý, tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ nhất và tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ hai có thể được tạo ra bởi RRU, hoặc tương tự.

Lưu ý rằng tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ nhất và tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ hai có thể là cùng loại hoặc các loại khác nhau, và có thể có các tham số liên quan hoặc không liên quan chẳng hạn như các biên độ và các pha. Chỉ cần đảm bảo rằng các điện áp đường bao được đưa ra sau khi được xử lý bởi các bộ điều biến đường bao thỏa mãn quan hệ tỷ lệ, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Tỷ lệ công suất đầu ra nêu trên được xác định bởi hiệu năng của các ống công suất được lựa chọn là bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ, ví dụ, nếu công suất đầu ra của ống công suất được sử dụng là bộ khuếch đại công suất chính là 100 W (W), và công suất đầu ra của ống công suất được sử dụng là bộ khuếch đại công suất phụ là 200 W (W), tỷ lệ công suất đầu ra là 1:2, và tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ nhất và tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ hai được xác định theo yêu cầu bởi tỷ lệ công suất đầu ra, sao cho tỷ lệ của điện áp đường bao thứ nhất thu được sau khi tín hiệu đường bao thứ nhất được xử lý bởi bộ điều biến đường bao thứ nhất trên điện áp đường bao thứ hai thu được sau khi tín hiệu đường bao thứ hai được xử lý bởi bộ điều biến đường bao thứ hai cũng bằng hoặc xấp xỉ bằng 1:2.

Một cách tùy ý, bộ điều biến đường bao thứ nhất 3011 có thể xử lý, theo

ngưỡng tín hiệu thứ nhất, tín hiệu đường bao thứ nhất nêu trên để thu được điện áp cố định hoặc điện áp biến thiên mà thay đổi theo biên độ của tín hiệu đường bao thứ nhất nêu trên; và bộ điều biến đường bao thứ hai 3012 có thể xử lý, theo ngưỡng tín hiệu thứ hai, tín hiệu đường bao thứ hai nêu trên để thu được điện áp cố định hoặc điện áp biến thiên mà thay đổi theo biên độ của tín hiệu đường bao thứ hai nêu trên. Ngưỡng được thiết đặt trước thứ nhất và ngưỡng được thiết đặt trước thứ hai có thể được thiết đặt và được điều chỉnh một cách độc lập, và có thể được thiết đặt thành cùng ngưỡng hoặc các ngưỡng khác nhau theo yêu cầu hiệu năng của bộ khuếch đại, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Một cách tùy ý, tín hiệu đường bao thứ nhất và tín hiệu đường bao thứ hai có thể là các tín hiệu liên quan thu được sau khi tín hiệu đường bao gốc của cùng tín hiệu tần số radio được xử lý bằng cách sử dụng các chức năng khác nhau, và điện áp đường bao thứ nhất thu được sau khi được xử lý theo tín hiệu đường bao thứ nhất và điện áp đường bao thứ hai thu được sau khi được xử lý theo tín hiệu đường bao thứ hai là các điện áp đường bao liên quan.

Một cách tùy ý, tín hiệu đường bao thứ nhất và tín hiệu đường bao thứ hai cũng có thể là cùng tín hiệu đường bao thu được sau khi tín hiệu đường bao gốc của tín hiệu tần số radio được xử lý bằng cách sử dụng hàm được thiết đặt trước, và được đưa ra một cách tương ứng tới bộ điều biến đường bao thứ nhất 3011 và bộ điều biến đường bao thứ hai 3012. Do các ngưỡng tín hiệu có thể được thiết đặt một cách độc lập đối với bộ điều biến đường bao thứ nhất 3011 và bộ điều biến đường bao thứ hai 3012, điện áp đường bao thứ nhất và điện áp đường bao thứ hai thu được sau khi được xử lý có thể là cùng điện áp đường bao hoặc các điện áp đường bao liên quan. Bất kể là cùng các điện áp đường bao hay các điện áp đường bao liên quan thu được sau khi được xử lý, dưới các tác động của tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ nhất và tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ hai, điện áp đường bao thứ nhất và điện áp đường bao thứ hai có thể luôn duy trì mối tương quan tỷ lệ cố định.

Để phần mô tả ngắn gọn, đối với phần mô tả về cấu trúc chi tiết, và các

quan hệ kết nối và các chức năng của các môđun của bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.6, có thể tham chiếu tới nội dung liên quan của các phương án được thể hiện theo các phương án khác của sáng chế, mà không được mô tả ở đây một cách chi tiết.

Bằng cách sử dụng bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án trên Fig.6, các kênh đường bao của bộ khuếch đại công suất chính và các bộ khuếch đại công suất phụ được tạo cấu hình độc lập, bộ khuếch đại công suất chính và các bộ khuếch đại công suất phụ có thể thiết đặt và điều chỉnh các điện áp đường bao một cách riêng biệt, và trong khi đó tỷ lệ điện áp đường bao khớp với tỷ lệ công suất đầu ra của bộ khuếch đại, mà có tính linh hoạt cao, và có thể cải thiện hơn nữa hiệu năng của bộ khuếch đại.

Có thể thấy được từ phần mô tả của phương án nêu trên rằng, số lượng của các bộ điều biến đường bao và các bộ khuếch đại công suất phụ trong bộ khuếch đại công suất được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể được xác định theo yêu cầu hệ thống, và các quan hệ kết nối giữa các môđun cũng thay đổi tương ứng, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, C (trong đó C lớn hơn hoặc bằng 2) bộ khuếch đại công suất phụ và C+1 (trong đó C lớn hơn hoặc bằng 2) bộ điều biến đường bao có thể được bố trí, trong đó một trong C+1 bộ điều biến đường bao được kết nối tới bộ khuếch đại công suất chính, và C bộ điều biến đường bao còn lại được kết nối một cách tương ứng tới C bộ khuếch đại công suất phụ, tức là, các bộ điều biến đường bao là theo tương ứng một-một với các bộ khuếch đại công suất phụ, và mỗi bộ điều biến đường bao có thể được điều khiển một cách độc lập. Theo ví dụ khác, tương tự phương án được thể hiện trên Fig.5, C (trong đó C lớn hơn hoặc bằng 2) bộ khuếch đại công suất phụ và hai bộ điều biến đường bao có thể được bố trí, trong đó một bộ điều biến đường bao được kết nối tới bộ khuếch đại công suất chính; và bộ điều biến đường bao còn lại được kết nối tới C bộ khuếch đại công suất phụ một cách đồng thời, để cấp điện áp hoạt động cho C bộ khuếch đại công suất phụ; hoặc một bộ điều biến đường bao được kết nối tới bộ khuếch đại công suất chính và một vài bộ khuếch đại công suất phụ, và bộ điều biến đường bao còn lại được

kết nối tới các bộ khuếch đại công suất phụ còn lại. Tức là, chỉ cần đảm bảo rằng các điện áp hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính và các bộ khuếch đại công suất phụ đều được cấp bởi các điện áp đường bao được đưa ra bởi các bộ điều biến đường bao, và tỷ lệ của điện áp hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính trên điện áp hoạt động của các bộ khuếch đại công suất phụ tương ứng với tỷ lệ công suất đầu ra.

Như được thể hiện trên Fig.7, phương án của sáng chế còn đề xuất bộ phận từ xa radio, bao gồm bộ khuếch đại công suất 401. Bộ khuếch đại công suất 401 có thể là bộ khuếch đại công suất được thể hiện theo phương án bất kỳ trong số các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6 hoặc thiết bị có chức năng tương tự. Đối với mô tả về cấu trúc bên trong và chức năng của bộ khuếch đại công suất 401, có thể tham chiếu tới các phương án khác của sáng chế, mà không được mô tả ở đây một cách chi tiết.

RRU có thể còn bao gồm bộ xử lý 402, được tạo cấu hình để trích xuất tín hiệu đường bao gốc của tín hiệu tần số radio cần được khuếch đại, xử lý tín hiệu đường bao gốc bằng cách sử dụng hàm được thiết đặt trước, để thu được tín hiệu đường bao, và đưa ra tín hiệu đường bao tới bộ khuếch đại công suất 401. Bộ khuếch đại công suất 401 xử lý tín hiệu đường bao để thu được điện áp đường bao, mà được sử dụng như điện áp hoạt động của bộ khuếch đại công suất.

Một cách tùy ý, bộ xử lý 402 có thể còn được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu điều khiển bộ điều biến và đưa ra tín hiệu điều khiển bộ điều biến tới bộ khuếch đại công suất 402, trong đó tín hiệu điều khiển bộ điều biến có thể được sử dụng để điều khiển biên độ của điện áp đường bao nêu trên.

Một cách tùy ý, khi bộ khuếch đại công suất 401 bao gồm bộ điều biến đường bao thứ nhất được kết nối tới bộ khuếch đại công suất chính, và bộ điều biến đường bao thứ hai được kết nối tới bộ khuếch đại công suất phụ, bộ xử lý 402 có thể được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ nhất tương ứng với bộ điều biến đường bao thứ nhất, và tín hiệu điều khiển bộ điều biến thứ hai tương ứng với bộ điều biến đường bao thứ hai. Đối với phần mô tả chi tiết, có thể tham chiếu tới phần mô tả của phương án được thể hiện trên

Fig.6, mà không được mô tả ở đây một cách chi tiết.

Bộ xử lý 402 có thể truyền thông với bộ khuếch đại công suất 401 một cách trực tiếp hoặc gián tiếp.

Có thể cần hiểu rằng bộ xử lý nêu trên 402 có thể được bố trí một cách độc lập, hoặc chức năng của nó cũng có thể được tích hợp trong môđun chức năng đã có, ví dụ, môđun tần số trung gian hoặc môđun thu phát, của RRU, mà không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. Trong áp dụng thực tế, chức năng của bộ xử lý 402 có thể được tích hợp trên chip dải gốc.

RRU có thể còn bao gồm giao diện truyền thông 403, được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác, ví dụ, bộ dải gốc (base band unit, viết tắt là BBU) trong trạm gốc một cách trực tiếp hoặc gián tiếp.

Một cách tùy ý, giao diện truyền thông 403 có thể là giao diện radio công cộng chung (Common Public Radio Interface, viết tắt là CPRI), giao diện khởi tạo kiến trúc trạm gốc mở (Open Base Station Architecture Initiative, viết tắt là OBASI), hoặc tương tự.

Các cách thức kết nối của bộ khuếch đại công suất 401, bộ xử lý 402, và giao diện truyền thông 403 không bị giới hạn. Như được thể hiện trên Fig.7, bộ khuếch đại công suất 401, bộ xử lý 402, và giao diện truyền thông 403 có thể được kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền thông 404 cho việc truyền tín hiệu.

Nhằm mô tả ngắn gọn và rõ ràng, phương án này của sáng chế sử dụng bộ khuếch đại công suất mà được bố trí trong RRU để mô tả. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu được rằng bộ khuếch đại công suất cũng có thể được bố trí trong môđun chức năng tần số radio tương tự khác, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.8, phương án của sáng chế còn đề xuất trạm gốc, bao gồm bộ phận từ xa radio 501 và bộ dải gốc 502. Bộ phận từ xa radio 501 có thể là bộ phận từ xa radio được thể hiện theo phương án trên Fig.7 hoặc thiết bị có cùng chức năng, và bộ phận từ xa radio 501 và bộ dải gốc 502 có thể truyền thông trực tiếp hoặc không trực tiếp.

Bằng cách sử dụng bộ phận từ xa radio hoặc trạm gốc được đề xuất theo phương án này của sáng chế, bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ mà được sử dụng trong phần khuếch đại công suất đều sử dụng điện áp đường bao được đưa ra bởi bộ điều biến đường bao là các điện áp hoạt động, và khi tín hiệu đường bao nhỏ hơn ngưỡng được thiết đặt trước, điện áp đường bao là điện áp cố định, sao cho bộ khuếch đại công suất hoạt động trong chế độ khuếch đại Doherty thông thường; hoặc khi tín hiệu đường bao là lớn hơn ngưỡng được thiết đặt trước, điện áp đường bao thay đổi theo biên độ của tín hiệu đường bao, sao cho bộ khuếch đại công suất hoạt động trong chế độ khuếch đại Doherty bám theo đường bao. Do các điện áp hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính và bộ khuếch đại công suất phụ có thể được điều chỉnh đồng thời, tính đối xứng của bộ khuếch đại công suất được cải thiện, và suy giảm hiệu năng xảy ra là ít có khả năng. Bằng cách sử dụng ưu điểm về hiệu quả của của bộ khuếch đại Doherty dưới sự dự trữ công suất, và kết hợp với công nghệ bám theo đường bao, công suất bão hòa của bộ khuếch đại công suất được cải thiện, nhờ đó nâng cao hiệu quả của bộ khuếch đại công suất. Cụ thể, trong trạng thái hoạt động mà trong đó tín hiệu có công suất cao và có tỷ lệ đỉnh trên trung bình cao được khuếch đại, hiệu năng cao có thể đạt được.

Có thể cần hiểu rằng các cải biến thích hợp khác nhau có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực đối với các số lượng của các bộ điều biến đường bao và các bộ khuếch đại công suất phụ của bộ khuếch đại công suất và đối với các quan hệ kết nối tương ứng theo phần mô tả của các phương án của sáng chế, mà không cần sự nỗ lực sáng tạo, và sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ sáng chế.

Theo một vài phương án được nêu trong sáng chế, có thể cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác nhau. Ví dụ, phương án về thiết bị được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia môđun chỉ là việc phân chia chức năng logic và có thể là việc phân chia khác theo cách thực hiện thực tế. Ví dụ, các môđun hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào thiết bị khác, hoặc một vài đặc điểm có thể được

bỏ qua hoặc không được thực hiện.

Ngoài ra, các môđun chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một môđun xử lý, hoặc mỗi môđun có thể tồn tại riêng lẻ về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai môđun được tích hợp vào một môđun.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực 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 lệnh phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ này có thể bao gồm: bộ nhớ chỉ đọc, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Cuối cùng, cần lưu ý rằng các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không làm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết có dựa vào các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng vẫn có thể tạo ra các cải biến đối với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc tạo ra các thay thế tương đương đối với một vài hoặc tất cả các đặc điểm kỹ thuật của nó, mà không trệt khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ khuếch đại công suất, bao gồm bộ điều biến đường bao (101, 201), bộ khuếch đại công suất chính (102, 202), và bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203), trong đó:

bộ điều biến đường bao (101, 201) được kết nối riêng biệt tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và điện cực xả của bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203), và được tạo cấu hình để thu nhận điện áp đường bao theo tín hiệu đường bao thu được, và đưa ra điện áp đường bao một cách riêng biệt tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và điện cực xả của bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203);

bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) được kết nối tới bộ điều biến đường bao (101, 201) và được tạo cấu hình để, trong trạng thái hoạt động, sử dụng điện áp đường bao thu được từ bộ điều biến đường bao (101, 201) là điện áp hoạt động, và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính; và

bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203) được kết nối song song tới bộ khuếch đại công suất chính (102, 202), được kết nối tới bộ điều biến đường bao (101, 201), và được tạo cấu hình để, trong trạng thái hoạt động, sử dụng điện áp đường bao thu được từ bộ điều biến đường bao (101, 201) là điện áp hoạt động, và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203).

2. Bộ khuếch đại công suất theo điểm 1, trong đó:

bộ điều biến đường bao (101, 201) còn được kết nối riêng biệt tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203); và

bộ điều biến đường bao (101, 201) còn được tạo cấu hình để đưa ra điện áp đường bao một cách riêng biệt tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203).

3. Bộ khuếch đại công suất theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

điện áp đường bao là điện áp biến thiên, và khi kích cỡ biên độ của tín hiệu đường bao đạt tới giá trị cực đại được cho phép bởi bộ khuếch đại công suất, điện áp đường bao có giá trị cực đại tương ứng; hoặc

điện áp đường bao là điện áp cố định.

4. Bộ khuếch đại công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

bộ khuếch đại công suất còn bao gồm bộ chuyển đổi lên (105, 205); và

bộ chuyển đổi lên (105, 205) được kết nối riêng biệt tới điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203), và được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu tần số radio thành tín hiệu nằm trong cùng dải tần số hoạt động như dải tần số hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và dải tần số hoạt động của bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203), và đưa ra tín hiệu thu được sau khi chuyển đổi một cách riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203).

5. Bộ khuếch đại công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

bộ khuếch đại công suất còn bao gồm mạng biến đổi trở kháng (104, 204), được kết nối riêng biệt tới đầu ra của bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và đầu ra của bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203), và được tạo cấu hình để tạo ra độ lệch pha giữa bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203).

6. Bộ khuếch đại công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

bộ khuếch đại công suất còn bao gồm bộ chia công suất (106, 206), được kết nối riêng biệt tới điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ (103, 203), và được tạo cấu hình để chia tín hiệu tần số radio thành hai tín hiệu và đưa ra hai tín hiệu riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính (102, 202) và bộ khuếch đại công

suất phụ (103, 203).

7. Bộ khuếch đại công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó:

tín hiệu đường bao thu được sau khi tín hiệu đường bao gốc của tín hiệu tần số radio được xử lý bằng cách sử dụng hàm được thiết đặt trước.

8. Bộ khuếch đại công suất, bao gồm bộ điều biến đường bao thứ nhất (3011), bộ điều biến đường bao thứ hai (3012), bộ khuếch đại công suất chính (302), và bộ khuếch đại công suất phụ (303), trong đó:

bộ điều biến đường bao thứ nhất (3011) được kết nối tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất chính (302), và được tạo cấu hình để thu nhận điện áp đường bao thứ nhất tương ứng theo tín hiệu đường bao thứ nhất thu được, và đưa ra điện áp đường bao thứ nhất tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất chính (302);

bộ điều biến đường bao thứ hai (3012) được kết nối tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất phụ (303), và được tạo cấu hình để thu nhận điện áp đường bao thứ hai tương ứng theo tín hiệu đường bao thứ hai thu được, và đưa ra điện áp đường bao thứ hai tới điện cực xả của bộ khuếch đại công suất phụ (303);

bộ khuếch đại công suất chính (302) được kết nối tới bộ điều biến đường bao thứ nhất, và được tạo cấu hình để, trong trạng thái hoạt động, sử dụng điện áp đường bao thứ nhất thu được từ bộ điều biến đường bao thứ nhất như là điện áp hoạt động, và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính (302); và

bộ khuếch đại công suất phụ (303) được kết nối song song tới bộ khuếch đại công suất chính (302), được kết nối tới bộ điều biến đường bao thứ hai, và được tạo cấu hình để, trong trạng thái hoạt động, sử dụng điện áp đường bao thứ hai thu được từ bộ điều biến đường bao thứ hai là điện áp hoạt động, và thực hiện xử lý khuếch đại trên tín hiệu được đưa vào từ điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ (303), trong đó:

quan hệ tỷ lệ giữa điện áp đường bao thứ nhất và điện áp đường bao thứ hai

tương ứng với tỷ lệ của công suất đầu ra của bộ khuếch đại công suất chính (302) trên công suất đầu ra của bộ khuếch đại công suất phụ (303).

9. Bộ khuếch đại công suất theo điểm 8, trong đó:

bộ điều biến đường bao thứ nhất (3011) được kết nối tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất chính (302), và bộ điều biến đường bao thứ nhất (3011) còn được tạo cấu hình để đưa ra điện áp đường bao thứ nhất tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất chính; và

bộ điều biến đường bao thứ hai (3012) được kết nối tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất phụ (303), và bộ điều biến đường bao thứ hai (3012) còn được tạo cấu hình để đưa ra điện áp đường bao thứ hai tới điện cực cổng của bộ khuếch đại công suất phụ (303).

10. Bộ khuếch đại công suất theo điểm 8 hoặc 9, trong đó:

bộ khuếch đại công suất còn bao gồm bộ chuyển đổi lên (305); và

bộ chuyển đổi lên (305) được kết nối riêng biệt tới điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính (302) và điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ (303), và được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu tần số radio thành cùng dải tần số hoạt động như dải tần số hoạt động của bộ khuếch đại công suất chính (302) và dải tần số hoạt động của bộ khuếch đại công suất phụ (303), và đưa ra tín hiệu thu được sau khi chuyển đổi một cách riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính (302) và bộ khuếch đại công suất phụ (303).

11. Bộ khuếch đại công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó:

bộ khuếch đại công suất còn bao gồm mạng biến đổi trở kháng (304), được kết nối riêng biệt tới đầu ra của bộ khuếch đại công suất chính (302) và đầu ra của bộ khuếch đại công suất phụ (303), và được tạo cấu hình để tạo ra độ lệch pha giữa bộ khuếch đại công suất chính (302) và bộ khuếch đại công suất phụ (303).

12. Bộ khuếch đại công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó:

bộ khuếch đại công suất còn bao gồm bộ chia công suất (306), được kết nối riêng biệt tới điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất chính (302) và điện cực nguồn của bộ khuếch đại công suất phụ (303), và được tạo cấu hình để chia tín hiệu tần số radio thành hai tín hiệu và đưa ra hai tín hiệu riêng biệt tới bộ khuếch đại công suất chính (302) và bộ khuếch đại công suất phụ (303).

13. Bộ khuếch đại công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12, trong đó:

tín hiệu đường bao thứ nhất và tín hiệu đường bao thứ hai thu được sau khi tín hiệu đường bao gốc của tín hiệu tần số radio được xử lý bằng cách sử dụng hàm giống nhau hoặc các hàm khác nhau.

14. Bộ phận từ xa radio (radio remote unit, viết tắt là RRU), bao gồm bộ khuếch đại công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

15. Trạm gốc, bao gồm bộ phận từ xa radio (RRU) theo điểm 14.

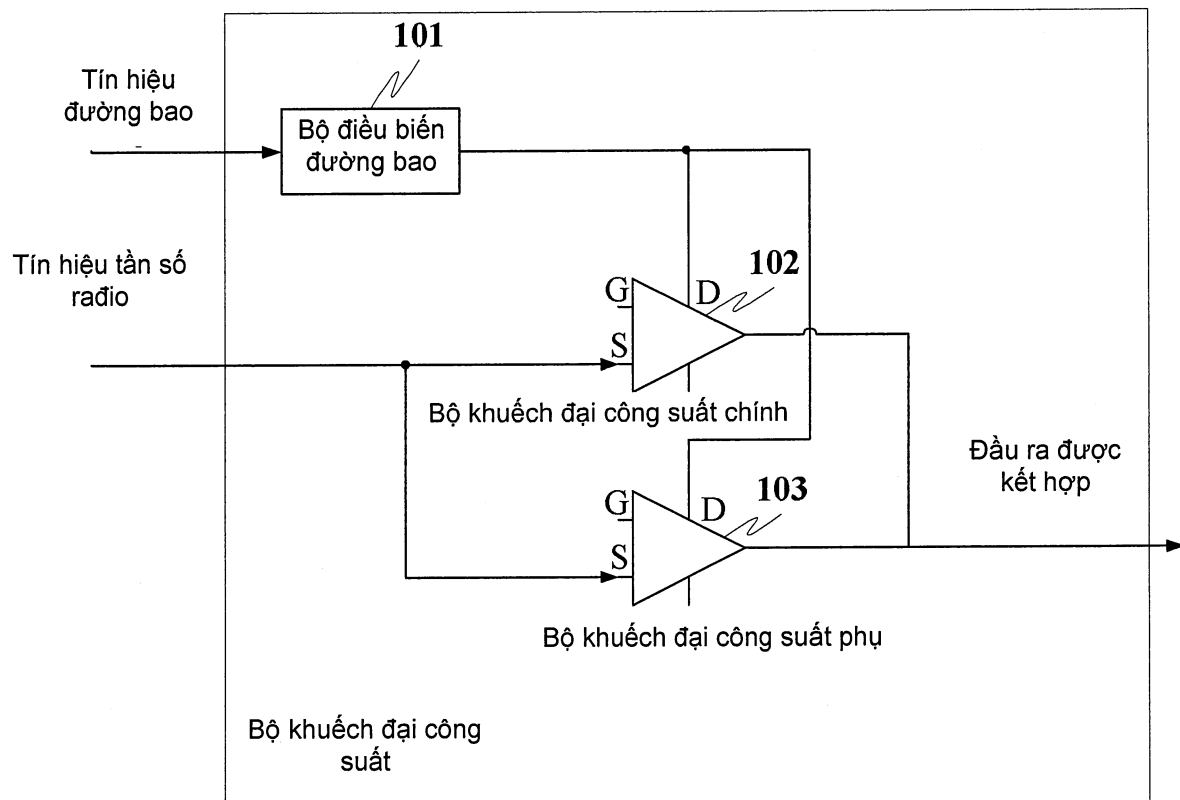


FIG. 1

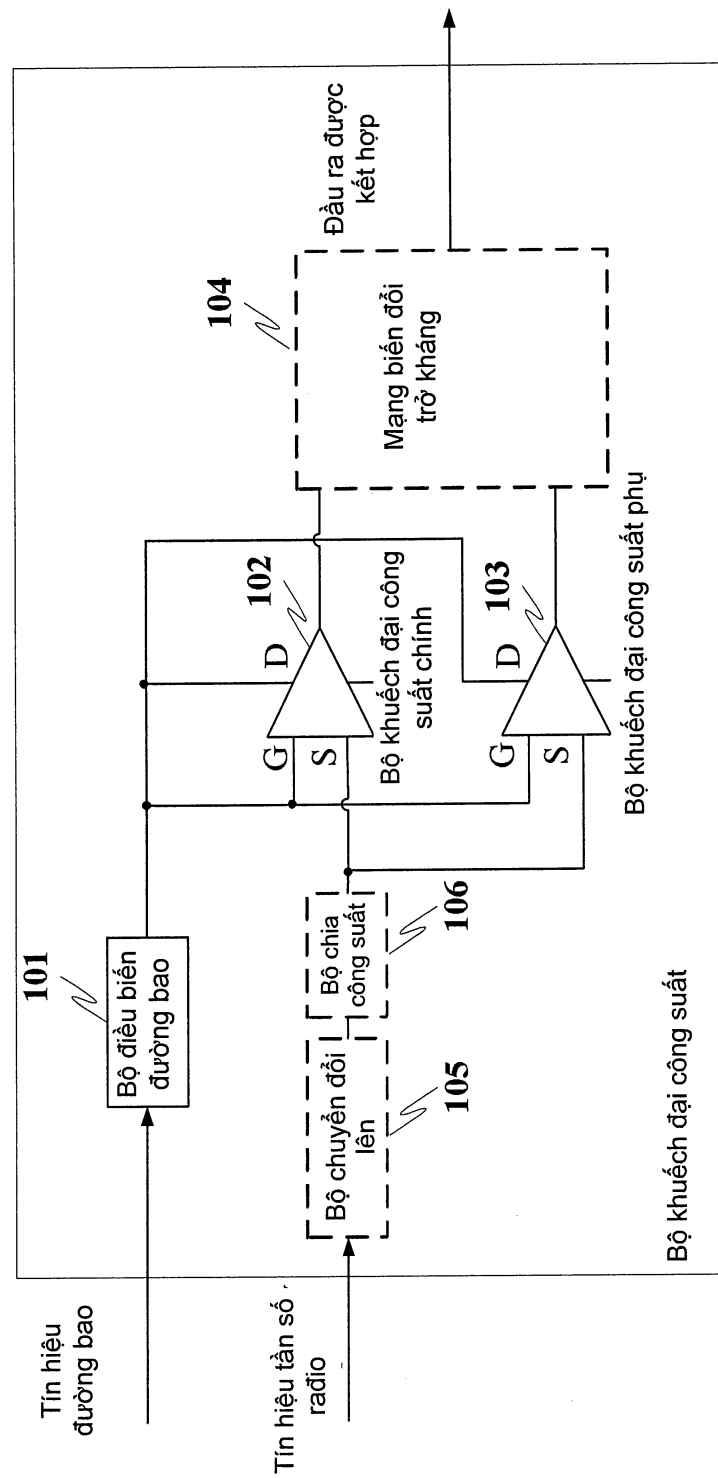


FIG. 2

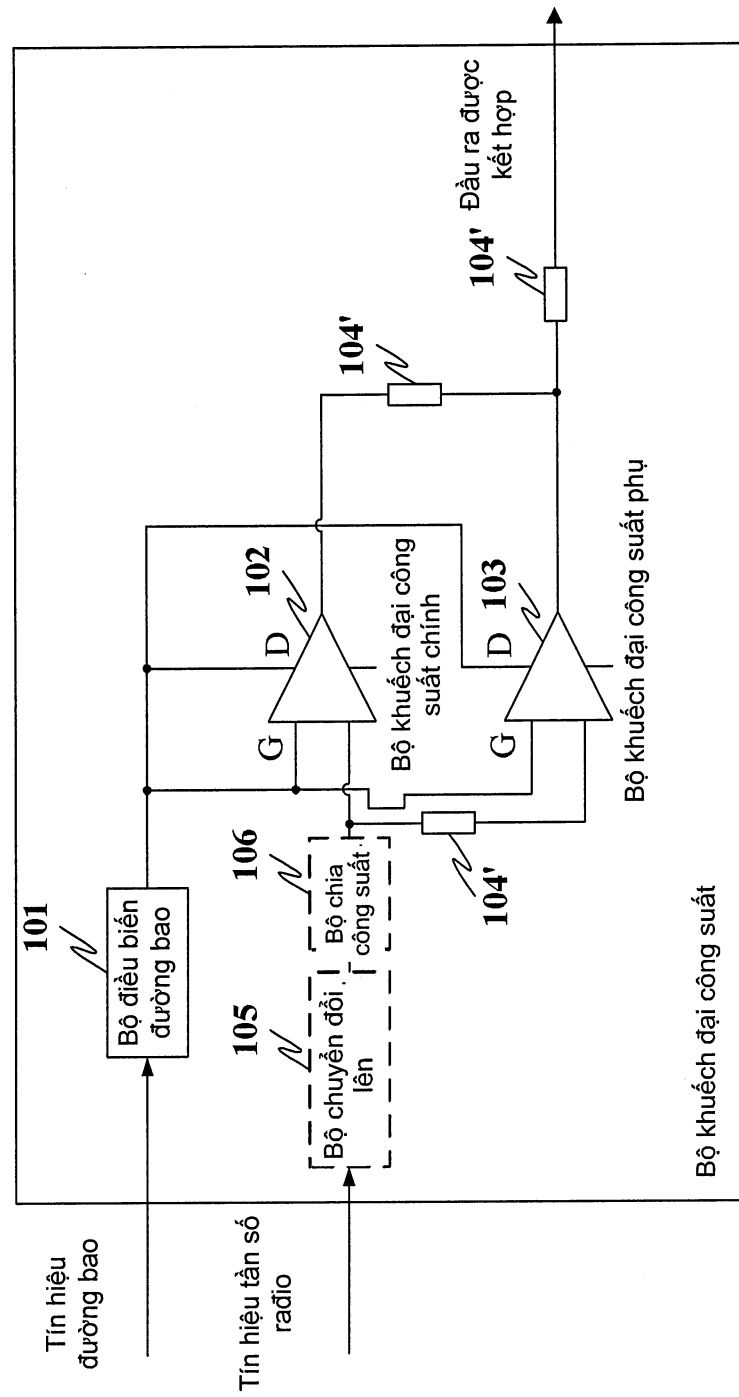


FIG. 3

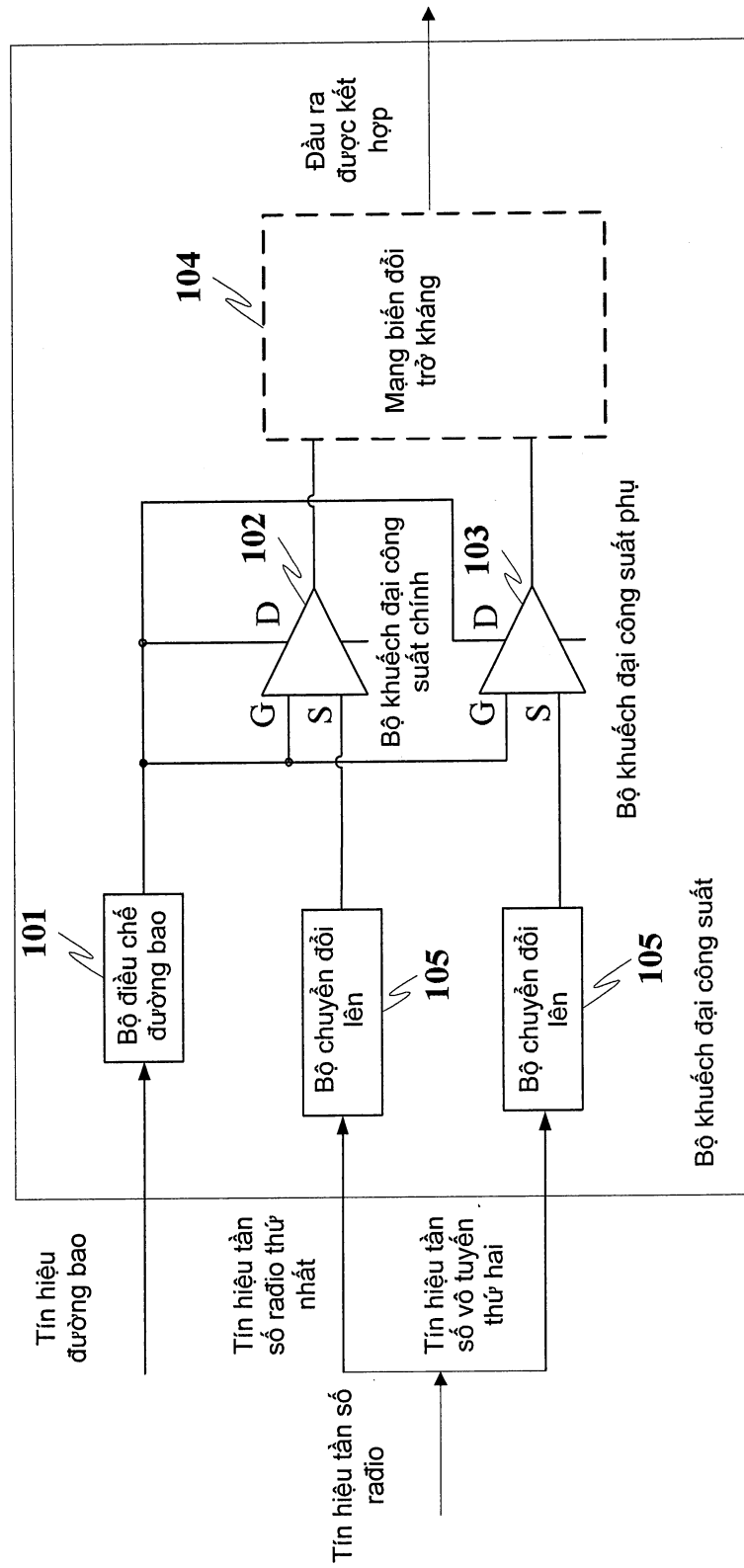


FIG. 4

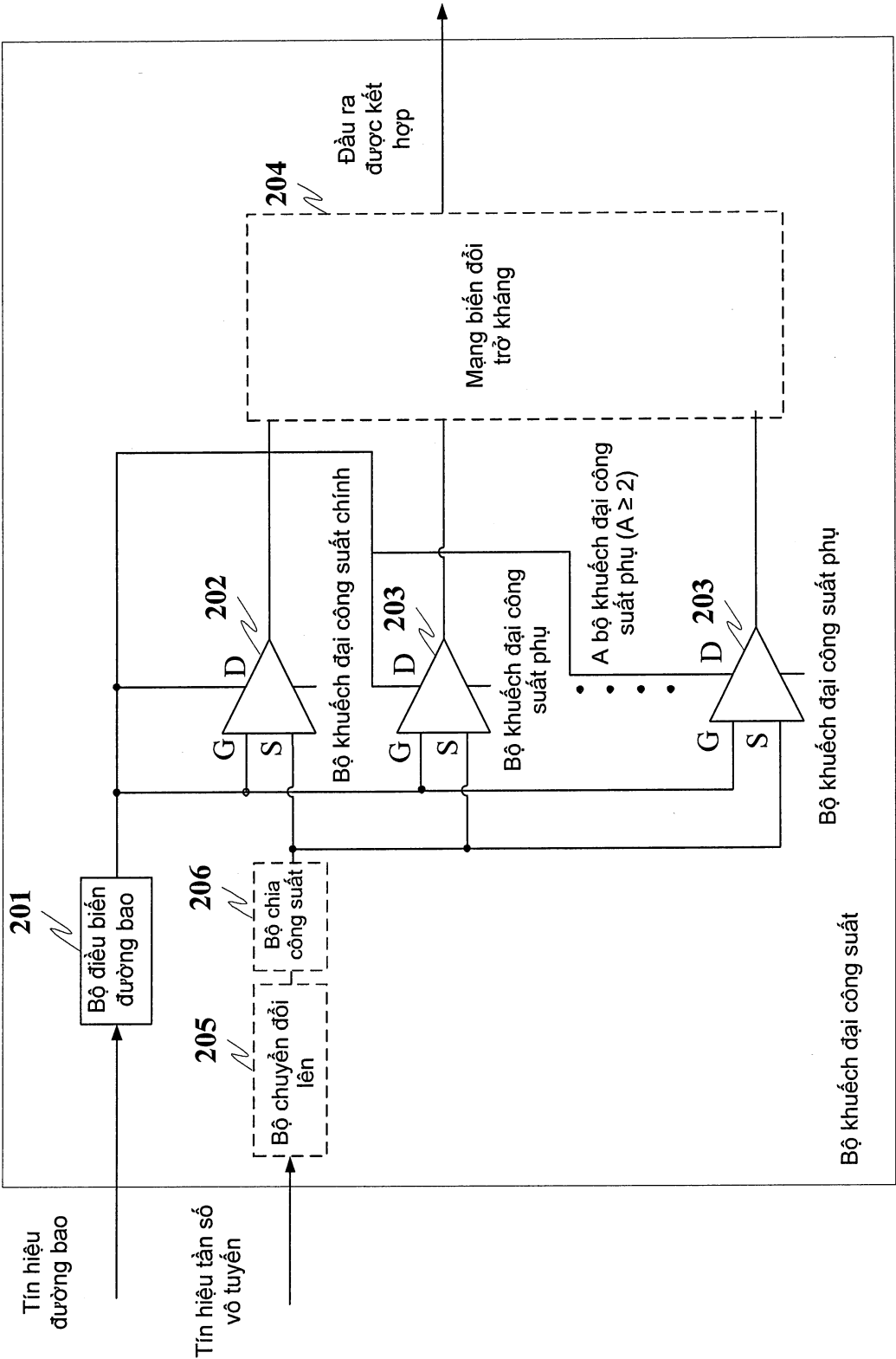


FIG. 5

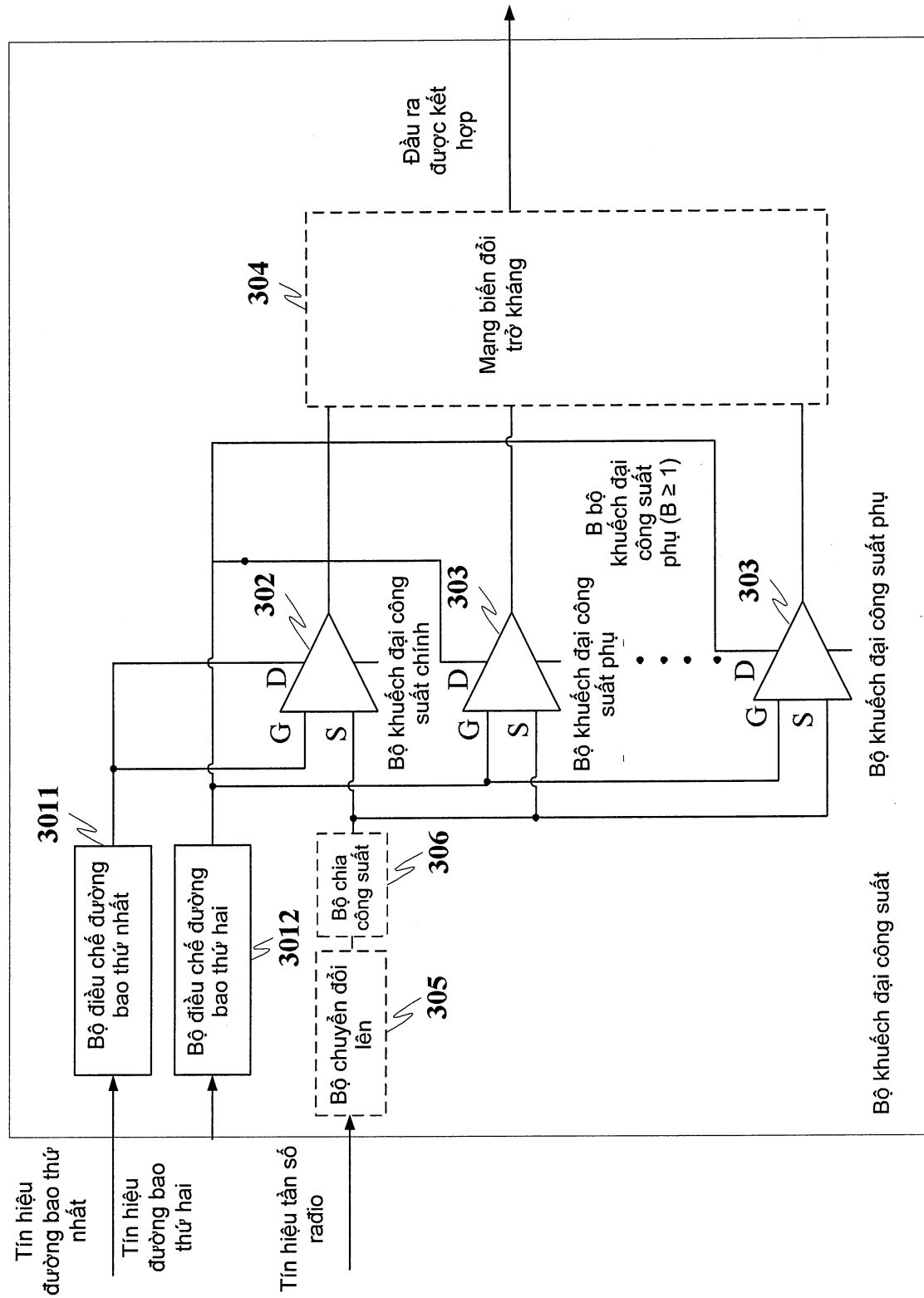


FIG. 6

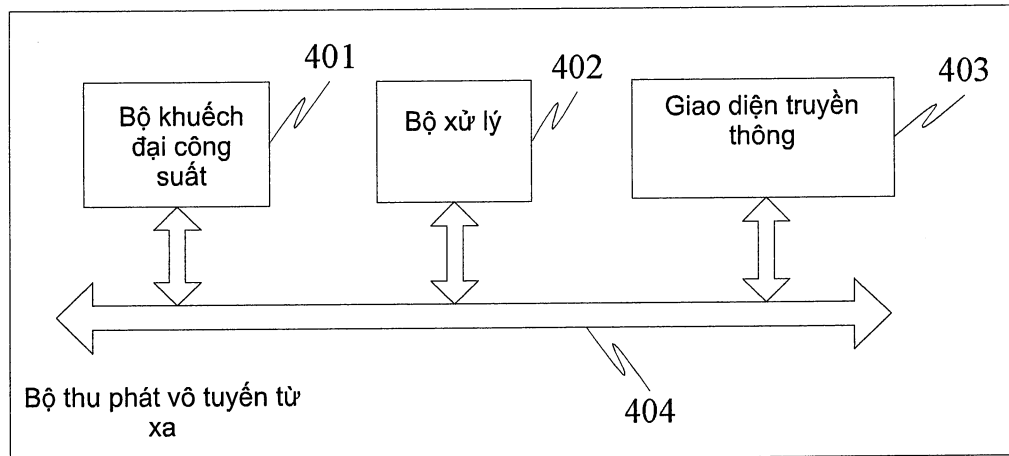


FIG. 7

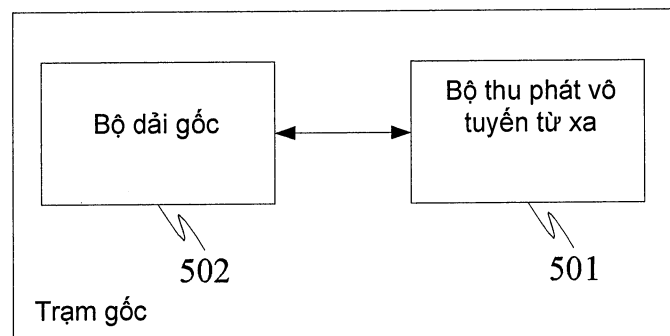


FIG. 8