



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 0713416-9 A2**



(22) Data de Depósito: 01/06/2007
(43) Data da Publicação: 27/03/2012
(RPI 2151)

(51) *Int.Cl.:*
H04B 1/04

(54) **Título:** MÉTODO, MÓDULO DE RF E MÉTODO DE TESTE PARA POSSIBILITAR UM AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA A SUPOORTAR DIVERSAS POTÊNCIAS

(30) **Prioridade Unionista:** 16/06/2006 CN 200610087092.7

(73) **Titular(es):** Huawei Technologies Co., Ltd.

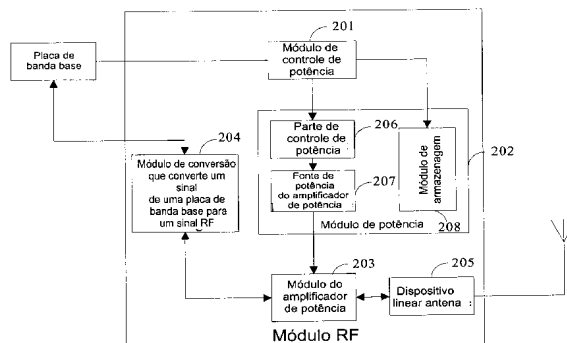
(72) **Inventor(es):** Qinhuai Fan

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT CN2007070075 de 01/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/147351 de 27/12/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO, MÓDULO DE RF E MÉTODO DE TESTE PARA POSSIBILITAR UM AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA A SUPOORTAR DIVERSAS POTÊNCIAS. A presente invenção refere-se a um método para possibilitar a um amplificador de potência suportar diversas potências que inclui: calcular uma potência de transmissão de acordo com parâmetros RF distribuídos por uma placa de banda base, determinar uma tensão de amplificador de potência de acordo com a potência de transmissão e uma relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência, e ajustar uma tensão de suprimento do amplificador de potência de acordo com a tensão do amplificador de potência determinada, de modo a ajustar uma potência de saída do amplificador de potência. Um módulo de RF inclui um módulo de conversão que converte um sinal de placa de banda base para um sinal RF, um dispositivo linear de antena, um módulo de armazenagem, um módulo amplificador de potência, um módulo de potência ajustável e um módulo de controle de potência. Um método de teste é empregado para determinar a relação entre uma potência de transmissão e uma tensão do amplificador de potência.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO, MÓDULO DE RF E MÉTODO DE TESTE PARA POSSIBILITAR UM AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA A SUPORTAR DIVERSAS POTÊNCIAS**".

Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se a uma tecnologia de rádio frequência (RF) e, mais particularmente a um método, um módulo de RF e um método de teste para possibilitar a um amplificador de potência suportar diversas potências.

Antecedente

10 Atualmente, em uma estação base, um módulo de RF recebe os dados de enlace descendente distribuídos por uma placa de banda base. Os dados de enlace descendente são processados no módulo de RF e se tornam um sinal RF. O processamento para dados de enlace descendente inclui filtro de conformação, conversão digital para cima, conversão digital para
15 analógica (DAC), amplificação de sinais analógicos de frequência intermediária (IF) e conversão para cima de sinais analógicos. O sinal RF é então amplificado por um amplificador de potência antes de ser transmitido para uma antena.

 Na técnica precedente, o módulo de RF inclui um módulo de
20 conversão que converte um sinal de placa de banda base para um sinal RF, um módulo de armazenagem, um módulo de controle, um módulo amplificador de potência, um módulo de potência e um dispositivo linear de antena.

 O módulo de conversão que converte um sinal da placa de banda base para um sinal RF converte os dados de enlace descendente distribuídos pela placa de banda base para um sinal RF. O módulo de armazenagem armazenava a informação de fabricação a respeito do módulo de RF, tal como informação a respeito da versão de hardware; o módulo de controle lê e resolve a informação a respeito da versão de hardware armazenada no
25 módulo de armazenagem e determina a potência suportada pelo módulo amplificador de potência. O módulo amplificador de potência amplifica os
30 sinais recebidos e transmite o sinal para uma antena através do dispositivo linear antena. O módulo de potência supre potência para um módulo amplifi-

cador de potência que dá saída a uma tensão fixa para um módulo amplificador de potência, e assegura que o módulo amplificador de potência amplifica o sinal com base na potência suportada pelo módulo amplificador de potência.

5 Quando o módulo de RF é fabricado, o equipamento de produção escreve a informação de fabricação no módulo de RF. A informação a respeito da versão de hardware, inclui um byte que indica a capacidade de amplificação de potência do módulo. O byte registra a potência suportada pelo módulo R, por exemplo, 20 w. Quando o módulo de RF trabalha, o módulo de controle do módulo de RF lê e resolve o byte para conhecer a capacidade de amplificação de potência do módulo de RF. Quando o módulo de RF transmite o sinal, a potência máxima é a capacidade máxima de amplificação de potência.

15 Portanto, a capacidade de amplificação de potência do módulo de RF depende da informação de fabricação que precisa ser escrita de maneira precisa pelo equipamento de produção. Uma vez que a capacidade de amplificação de potência suportada pelo módulo de RF seja determinada, o módulo de RF pode trabalhar somente com o módulo amplificador de potência que suporta a potência máxima. No módulo de RF, a tensão fornecida para um módulo amplificador de potência é um valor fixo. Se os módulos amplificadores de potência que suportam diferentes potências são utilizados, estes módulos amplificadores de potência poderão ser queimados devido a voltagens de entrada demasiado grandes. Em particular, se estes módulos amplificadores de potência forem montados de maneira inadequada durante a produção, eles terão mais probabilidade de serem queimados.

25 Conseqüentemente, para alcançar os requisitos de diferentes operadores, o módulo de RF de uma estação base precisa ser suportado por módulos amplificadores de potência com diversas potências. Portanto, os módulos amplificadores de potência com diversas potências precisam ser desenvolvidos para alcançar o requisito de aplicação diferente. Contudo, os módulos amplificadores de potência com diversas potências têm diferentes requisitos em fabricação, teste e processos. Muitos tipos e números diferen-

tes de produtos de amplificação de potência reduzem a produtividade e aumentam a carga no desenvolvimento e manutenção.

Sumário

5 Conseqüentemente, uma modalidade da presente invenção fornece um método para possibilitar a um amplificador de potência suportar diversas potências, e um módulo de RF capaz de possibilitar um amplificador de potência a suportar requisitos de aplicação para diferentes potências de transmissão. Uma outra modalidade da presente invenção também fornece um método de teste para determinar uma relação correspondente de uma
10 potência de transmissão e uma tensão de amplificador de potência.

 O método para possibilitar a um amplificador de potência suportar diversas potências inclui: receber parâmetros RF distribuídos por uma placa de banda base, calcular uma potência de transmissão de acordo com os parâmetros RF; determinar uma tensão de amplificador de potência de
15 acordo com a potência de transmissão e uma relação correspondente determinada entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência; e ajustar uma tensão de suprimento do amplificador de potência de acordo com a tensão do amplificador de potência determinada, de modo a ajustar uma potência de saída do amplificador de potência.

20 O módulo de RF inclui um módulo de conversão que converte um sinal da placa de banda base para um sinal RF, um dispositivo linear de antena e um módulo amplificador de potência. O módulo de RF ainda inclui um módulo de potência ajustável, um módulo de armazenagem e um módulo de controle de potência.

25 O módulo de armazenagem armazena os parâmetros RF distribuídos pela placa de banda base e a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência.

 O módulo de controle de potência calcula a potência de transmissão de acordo com os parâmetros RF armazenados no módulo de armazenagem, determina a tensão do amplificador de potência de acordo com a
30 potência de transmissão calculada, e a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão de amplificador de potência, e ajusta uma

tensão de saída do módulo de potência ajustável de acordo com a tensão de amplificador de potência determinada.

5 O método de teste inclui remover erros do módulo amplificador de potência e do módulo de RF para obter uma relação correspondente entre potência de transmissão e tensão do amplificador de potência; e realizar um teste de índice de desempenho de equipamento de produção no módulo de RF de acordo com as voltagens do amplificador de potência correspondentes para potências de transmissão diferentes obtidas depois de um tratamento de envelhecimento do módulo de RF.

10 É determinado se os testes de índice satisfazem às especificações, e as voltagens de amplificador de potência que correspondem às diferentes potências de transmissão são ajustadas de acordo com os resultados dos testes de índice, e a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência é atualizada pela otimização das voltagens do amplificador de potência ajustadas.

15 Como divulgado pelos esquemas técnicos acima, nas modalidades da presente invenção a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência é determinada pelo método de teste da presente invenção. Então, a relação correspondendo determinada é armazenada no módulo de RF. O módulo de potência é restabelecido para ser um módulo de potência ajustável. O módulo de RF calcula a potência de transmissão de acordo com os parâmetros RF recebidos distribuídos pela placa de banda base, determina a tensão do amplificador de potência de acordo com a potência de transmissão calculada e a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência armazenada no módulo de RF, e ajusta a potência de saída do módulo de potência ajustável de acordo com a tensão do amplificador de potência determinada, de modo a ajustar a potência de saída do módulo amplificador de potência, isto é, a potência de transmissão do módulo de RF.

20

25

30 Assim, o amplificador de potência pode suportar diversas potências.

Breve descrição dos desenhos

a figura 1 é um fluxograma para determinar uma relação corres-

pondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 2 é uma vista estrutural de uma modalidade tomada como exemplo de um módulo de RF da presente invenção; e

5 A figura 3 é um fluxograma de uma modalidade tomada como exemplo de um método para possibilitar a um amplificador de potência suportar diversas potências da presente invenção.

Descrição Detalhada

10 Para tornar os objetivos, esquemas técnicos, e efeitos benéficos da presente invenção mais inteligíveis, a presente invenção está descrita em mais detalhe abaixo por meio de referência aos desenhos e modalidades que acompanham.

15 Em uma modalidade da presente invenção, a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência é primeiro determinada e então armazenada no módulo de RF, e o módulo de potência no módulo de RF é substituído por um módulo de potência ajustável. O módulo de RF recebe os parâmetros RF distribuídos pela placa de banda base, calcula a potência de transmissão de acordo com os parâmetros RF recebidos e determina a tensão do amplificador de potência
20 de acordo com a potência de transmissão calculada e a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência armazenada no módulo de RF. A tensão de suprimento do amplificador de potência é ajustada de acordo com a tensão determinada, de modo a ajustar a potência de saída do amplificador de potência.

25 Nesta modalidade, o método do módulo de RF que determina a tensão do amplificador de potência de acordo com a potência de transmissão calculada e a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência armazenada no módulo de RF inclui especificamente: o módulo de RF indaga a lista na qual a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de po-
30 tência são armazenadas e lê a tensão do amplificador de potência correspondente e a potência de transmissão calculada. Se a indagação e leitura se

sucedem, a tensão do amplificador de potência lida é determinada para ser a tensão do amplificador de potência; e se a indagação e leitura falham, o valor-padrão pré-ajustado é determinado ser a tensão do amplificador de potência.

5 A figura 1 é um fluxograma para determinar uma relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência, de acordo com uma modalidade da presente invenção, que inclui as seguintes Etapas:

10 Etapa 101: equipamento de produção elimina erros do módulo amplificador de potência e do módulo de RF sob a configuração do módulo de RF testado, e a relação correspondente obtida entre a potência RF e a tensão operacional padrão do amplificador de potência é escrita no módulo de armazenamento do módulo de RF, a saber, as diferentes potências RF e as voltagens operacionais padrão do amplificador de potência que correspondem às potências RF são escritas no módulo de armazenamento do módulo de RF.

20 Para conveniência de utilização, uma tabela de parâmetros de tensão do amplificador de potência pode ser gerada e a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão operacional padrão do amplificador de potência obtidas depois de remover os defeitos, pode ser escrita na tabela dos parâmetros de tensão do amplificador de potência.

 Etapa 102. Um tratamento de envelhecimento é realizado no módulo de RF.

25 Etapa 103: o equipamento de produção realiza testes de índice no módulo de RF depois do tratamento de envelhecimento sob as tensões operacionais padrão armazenadas no módulo de RF do amplificador de potência correspondentes a diferentes potências de transmissão. Os testes de índices incluem um teste de índice de espectro e um teste de índice de eficiência.

30 Na Etapa 104, o equipamento de produção determina se o índice de espectro e o índice de rendimento testados sobre todas voltagens operacionais padrão do amplificador de potência satisfazem especificações rele-

vantes. Se os dois índices satisfazem às especificações, a Etapa 105 é realizada. Se o índice de espectro testado sob algumas voltagens operacionais padrão do amplificador de potência não satisfazem às especificações, a Etapa 106 é realizada. Se o índice de rendimento testado em algumas voltagens operacionais padrão do amplificador de potência não satisfazem às especificações, a Etapa 107 é realizada.

Etapa 105: a relação correspondente entre a potência RF e a tensão operacional padrão do amplificador de potência armazenada no módulo de armazenagem no módulo de RF é mantida imutável.

Etapa 106: o equipamento de produção ajusta de maneira fina as voltagens operacionais padrão sob as quais o índice de espectro testado não satisfaz às especificações, para valores mais baixos até que o índice de espectro satisfaça às especificações, e então a Etapa 108 é realizada.

Etapa 107: o equipamento de produção ajusta de maneira fina as voltagens operacionais padrão do amplificador de potência sob as quais o índice de rendimento testado não satisfaz às especificações, para valores mais elevados até que o índice de rendimento satisfaça às especificações.

Etapa 108: o equipamento de produção atualiza a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão de amplificador de potência armazenada no módulo de RF de acordo com as voltagens do amplificador de potência obtidas através do ajustamento na Etapa 106 ou 107.

Para melhorar o rendimento de produção, a relação correspondente escrita e ajustada entre a potência RF e a tensão do amplificador de potência precisa ser mantida e atualizada de maneira periódica. A relação correspondente entre a potência RF e a tensão do amplificador de potência dos módulos RF produzidos em um lote têm um padrão de dados que apresenta a tendência da relação correspondente entre a potência RF e a tensão do amplificador de potência. Normalmente, a relação correspondente entre a potência RF e a tensão do amplificador de potência dos módulos RF produzidos em um lote de produção é basicamente a mesma, e um lote dura diversos meses. Portanto, se a relação correspondente entre a potência RF e a tensão do amplificador de potência dos módulos RF produzidos no lote for

atualizada no tempo, os módulos RF produzidos mais tarde precisarão de menos ajustamento, o que melhora o rendimento da produção.

5 Para conveniência de utilização, uma tabela de parâmetros de tensão do amplificador de potência pode ser gerada, e a relação correspondente entre a potência RF e a tensão do amplificador de potência pode ser escrita na tabela de parâmetros de tensão do amplificador de potência. A tabela de parâmetros de tensão do amplificador de potência é mantida e atualizada de maneira periódica.

10 A figura 2 é uma vista estrutural de uma modalidade preferencial do módulo de RF que possibilita a um amplificador de potência suportar diversas potências da presente invenção. Fazendo referência à figura 2, o módulo de RF inclui um módulo de controle de potência 201, um módulo de potência 202, um módulo amplificador de potência 203, um módulo de conversão 204 que converte um sinal da placa de banda base para um sinal RF
15 e um dispositivo linear antena 205.

O módulo de conversão 204, que converte um sinal de banda base para um sinal RF é adaptado para converter dados de enlace descendente distribuídos pela placa de banda base para um sinal RF. O dispositivo linear de antena de 205 é adaptado para transmitir o sinal RF amplificado
20 pelo módulo amplificador de potência para a antena.

O módulo de potência 202 é um módulo de potência ajustável, e inclui uma porção de controle de potência 206, uma fonte de potência de amplificador de potência 207 e um módulo de armazenagem 208. Nesta modalidade, a porção de controle de potência 206 pode ser um chip ajustável.

25 O módulo de armazenagem 208 é conectado ao módulo de controle de potência 201 através de um condutor. A porção de controle de potência 206 no módulo de potência 202 é conectada a um módulo de controle de potência 201 através do condutor. A fonte de potência do amplificador de potência 207 é conectada à porção de controle de potência 206 através de um cabo de potência. A fonte de potência do amplificador de potência 207 é
30 conectada a um módulo amplificador de potência 203 e fornece potência para o módulo amplificador de potência 203.

O módulo de armazenagem 208 armazena um portador de parâmetro n, um nível de potência L_n por portador, um valor de comutação do modo de economia de potência, a tabela de parâmetros de tensão escrita para o módulo de RF por meio do equipamento de produção, e informação a respeito do módulo de potência 202 que inclui coeficientes para calcular um parâmetro de controle de tensão, que são recebidos pelo módulo de RF a partir da placa de banda base.

A porção de controle de potência 206 do módulo de potência 202 é adaptada para ajustar a saída do parâmetro de controle de tensão a partir do módulo de controle de potência 201 para a tensão de saída da fonte de potência do amplificador de potência 207.

As funções do módulo de controle de potência 201 incluem:

1. obter o valor de comutação do modo de economia de potência a partir do módulo de armazenagem 208 para determinar se possibilita o modo de economia de potência, isto é, se selecionar o amplificador de potência que suporta diversas funções. O valor de comutação do modo de economia de potência é uma etiqueta de software hexadecimal. Normalmente o valor 0 (zero) indica que o modo de economia de potência está desabilitado, e o valor 1 (um) indica que o modo de economia de potência está habilitado.

2. determinar se é necessário calcular a potência de transmissão com base nos parâmetros RF armazenados no módulo de armazenagem 208 de acordo com o valor de comutação do modo de economia de potência obtido a partir do módulo de armazenagem 208, e determinar o modo de leitura da tensão do amplificador de potência na tabela de parâmetros de tensão do amplificador de potência. Se a leitura tem sucesso, a tensão do amplificador de potência, por exemplo, V_{out} é ajustada para a tensão lida; de outra maneira, a tensão do amplificador de potência V_{out} é ajustada para um valor "padrão".

3. ler os valores dos coeficientes, os coeficientes para calcular um parâmetro de controle de tensão K e B para calcular o parâmetro de controle de tensão a partir do módulo de armazenagem 208 do módulo de po-

tência. Se a leitura falha, os coeficientes para calcular um parâmetro de controle de tensão K e B são ajustados para os valores "padrão". Então o parâmetro de controle de tensão é calculado com a fórmula $V_c = K \times V_{out} + B$ com base nos valores determinados dos coeficientes para calcular um parâmetro de controle de tensão K e B.

4. dar saída ao parâmetro de controle de tensão obtido para a porção de controle de potência 206, e ajustar para ser o valor de tensão saída da fonte de potência do amplificador de potência 207 através da porção de controle de potência 206, de modo a controlar a tensão de saída da fonte de potência de controle de potência.

Nesta modalidade, um módulo de armazenagem 208 é colocado no módulo de potência 202. Em aplicações reais o módulo de armazenagem 208 pode também ser colocado fora do módulo de potência 202, ou uma parte do módulo de armazenagem 208 é colocada no módulo de potência 202 e a outra parte é colocada fora do módulo de potência 202.

A figura 3 é um fluxograma de uma modalidade preferencial de um método para possibilitar a um amplificador de potência suportar diversas potências da presente invenção. Fazendo referência à figura 3, este método utiliza o método mostrado na figura 1. A tabela de parâmetros de tensão do amplificador de potência, na qual a relação correspondente entre a potência RF e a tensão do amplificador de potência é escrita, é armazenada no módulo de armazenagem do módulo de RF antecipadamente. O método inclui as seguintes Etapas:

Etapa 301: o módulo de RF recebe os parâmetros RF distribuídos pela placa de banda base, que incluem o portador de parâmetro n, o nível de potência L_n por portador e o valor de comutação do modo de economia de potência, e armazena os parâmetros no seu módulo de armazenagem.

Etapa 302: o módulo de controle de potência obtém o valor de comutação do modo de economia de potência a partir do módulo de armazenagem e determina se habilita o modo de economia de potência.

O valor de comutação do modo de economia de potência é uma

etiqueta de software hexadecimal distribuída pela placa de banda base. Normalmente o valor 0 (zero) indica que o modo de economia de potência está desabilitado, e o valor 1 (um) indica que o modo de economia de potência está habilitado. Se o modo de economia de potência está desabilitado, a

5 Etapa 307 é realizada; de outra maneira, a Etapa 303 é realizada.

Etapa 303: o módulo de controle de potência calcula a potência de transmissão de acordo com os parâmetros RF armazenados no módulo de armazenagem. Nesta modalidade, os parâmetros RF incluem o número portador e o nível de potência do portador e o processo de calcular a potên-

10 cia de transmissão é calcular o nível de potência de transmissão.

Uma vez que o nível de potência de transmissão é L, que pode ser calculado com a fórmula $L = -100 \times \log(10^{L1/(-100)} \dots + 10^{Ln/(-100)})$.

Aqui os valores de L1 até Ln se situam desde 0 até 100.

15 O pré-requisito para o nível de potência de transmissão para representar a potência de transmissão é que as voltagens do amplificador de potência que correspondem aos níveis de potência de transmissão sejam armazenadas durante a remoção de defeitos, isto é, os diferentes níveis de potência de transmissão e as correspondentes voltagens do amplificador de

20 potência são armazenadas na tabela de parâmetros de tensão do amplificador de potência.

Etapa 304: o módulo de controle de potência indaga uma tensão de amplificador de potência correspondente na tabela de parâmetros de tensão do amplificador de potência armazenados no módulo de armazenagem, de acordo com o nível de potência de transmissão obtido. Se a indagação

25 tem sucesso, a Etapa 305 é realizada; de outra maneira, a Etapa 306 é realizada.

Etapa 305: o módulo de controle de potência ajusta a tensão do amplificador de potência Vout para a tensão de amplificador de potência indagada. Então a Etapa 308 é realizada.

30

Etapa 306: o módulo de controle de potência ajusta a tensão do amplificador de potência Vout para o valor "padrão". Então a Etapa 308 é

realizada.

Etapa 307: o módulo de controle de potência lê a primeira tensão de amplificador de potência na tabela de parâmetros de tensão do amplificador de potência armazenados no módulo de armazenagem e ajusta a
5 tensão do amplificador de potência V_{out} para o valor.

Etapas 308 e 309: o módulo de controle de potência lê os valores dos coeficientes para calcular um parâmetro de controle de tensão K e B a partir do módulo de armazenagem. Se a leitura tem sucesso a Etapa 311 é realizada, de outra maneira, a Etapa 310 é realizada.

10 Etapa 310: o módulo de controle de potência ajusta os coeficientes para calcular um parâmetro de controle de tensão K e B para os valores "padrão".

O módulo de armazenagem é normalmente uma E2PROM que é um componente físico. A E2PROM pode se tornar válida devido à limitação
15 nos tempos de leitura/escrita, ou pode ter uma exceção uma vez que o condutor esteja ocupado, o que resulta na falha do módulo de controle de potência ler a E2PROM. Portanto, para assegurar a continuidade do processo de implementação do módulo de controle de potência, os valores "padrão" de K e B são ajustados no módulo de controle de potência. Quando o módu-
20 lo de controle de potência falha ao ler K e B os valores "padrão" são utilizados no cálculo.

Etapa 311: o módulo de controle de potência calcula o parâmetro de controle de tensão V_c com base nos valores de K e B determinados nas Etapas 308 e 309, a tensão do amplificador de potência V_{out} ajustada
25 na Etapa 305, 306 ou 307, e a fórmula $V_c = K \times V_{out} + B$, e dá saída ao parâmetro de controle de tensão V_c para a porção de controle de potência do módulo de potência.

Etapa 312: a porção de controle de potência do módulo de potência ajusta o valor do parâmetro de controle de tensão V_c obtido na Etapa
30 311 para a tensão de saída da fonte de potência do amplificador de potência, de modo a ajustar a tensão da fonte de potência do amplificador de potência.

Depois que a tensão da fonte de potência do amplificador de potência é ajustada de acordo com a fórmula $\text{Potência} = \text{tensão de entrada} \times \text{corrente de entrada}$, na situação em que a corrente de entrada do módulo amplificador de potência permanece imutável, a potência do módulo amplificador de potência pode ser ajustada ajustando a tensão de entrada do módulo amplificador de potência.

É conhecido das modalidades acima, que o módulo de RF e o módulo do amplificador de potência são eliminados de defeitos, a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência é obtida depois do tratamento de envelhecimento e testes de índice, e a relação correspondente é armazenada no módulo de RF. Enquanto isto, o módulo de controle de potência é colocado no módulo de RF e o módulo de potência no módulo de RF é ajustado para um módulo de potência ajustável, de tal modo que o módulo de RF possa ajustar a tensão de suprimento do módulo amplificador de potência de acordo com a potência de transmissão obtida e as voltagens do amplificador de potência armazenadas que correspondem a diferentes potências de transmissão. Além disto, o amplificador de potência pode suportar diversas potências.

Em adição, o método de teste fornecido em uma modalidade da presente invenção pode atualizar a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência armazenada no módulo de RF em tempo real se necessário.

Em uma palavra, o método e o RF fornecidos nas modalidades da presente invenção podem possibilitar a um amplificador de potência suportar diversas potências e satisfazer os diferentes requisitos de aplicação ajustando a tensão de saída que o módulo de potência fornece para o módulo amplificador de potência de acordo com os diferentes requisitos de aplicação. Assim é desnecessário produzir e manter amplificadores de potência com diferentes potências de transmissão. O amplificador de potência pode ser utilizado de maneira mais flexível, o custo de manutenção do amplificador de potência é reduzido, e a produção e utilização do amplificador de potência se tornam mais fáceis.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para possibilitar a um amplificador de potência suportar diversas potências compreendendo:

5 receber parâmetros de radiofrequência (RF) distribuídos por uma placa de banda base e calcular uma potência de transmissão de acordo com os parâmetros RF;

10 determinar uma tensão do amplificador de potência de acordo com a potência de transmissão e uma relação determinada correspondente entre uma potência de transmissão e uma tensão do amplificador de potência; e

ajustar uma tensão de suprimento do amplificador de potência de acordo com a tensão do amplificador de potência determinada, de modo a ajustar uma potência de saída do amplificador de potência.

15 2. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual o ajustamento de uma tensão de saída de um módulo de potência ajustável de acordo com a tensão do amplificador de potência determinada compreende:

20 determinar coeficientes para calcular um parâmetro de controle de tensão e calcular o parâmetro de controle de tensão de acordo com os coeficientes para calcular o parâmetro de controle de tensão e a tensão do amplificador de potência; e

ajustar a tensão de saída de acordo com o parâmetro de controle de tensão.

25 3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, no qual o método para determinar a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência compreende:

30 eliminar os defeitos de um módulo amplificador de potência e de um módulo de RF e armazenar a relação correspondente obtida entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência no módulo de RF;

realizar por meio de um equipamento de produção testes de índice no módulo de RF de acordo com as voltagens do amplificador de potência correspondentes às potências de transmissão diferentes obtidas de

pois de um tratamento de envelhecimento do módulo de RF; e

determinar se os testes de índice satisfazem especificações, ajustar as voltagens do amplificador de potência correspondentes às diferentes potências de transmissão de acordo com os resultados dos testes de índice, e atualizar a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência por meio da utilização das voltagens do amplificador de potência ajustadas.

4. Método de acordo com a reivindicação 3, no qual os testes de índice compreendem um teste de índice de espectro e um teste de índice de rendimento;

a atualização da relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência por meio da utilização das voltagens do amplificador de potência ajustadas compreender

manter a tensão do amplificador de potência imutável se os dois testes de índice satisfazem às especificações;

ajustar, se o teste de índice de espectro não satisfaz às especificações, de maneira fina a tensão do amplificador de potência para valores mais baixos até que o índice de espectro satisfaça às especificações, e

ajustar, se o teste de índice de rendimento não satisfaz às especificações de maneira fina, a tensão do amplificador de potência para valores mais elevados até que o índice de rendimento satisfaça às especificações.

5. Método de acordo com a reivindicação 3, que ainda compreende manter de maneira regular e atualizar a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência.

6. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual antes de calcular a potência de transmissão de acordo com os parâmetros RF, o método ainda compreende determinar se habilita um modo de economia de potência; se o modo de economia de potência é habilitado calcular a potência de transmissão de acordo com os parâmetros RF;

se o modo de economia de potência é desabilitado ler uma primeira tensão do amplificador de potência a partir da relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência.

7. Método de acordo com a reivindicação 6, no qual a determinação se possibilita o modo de economia de potência compreende determinar se habilita o modo de economia de potência de acordo com um valor de comutação recebido do modo de economia de potência;

5 o valor de comutação do modo de economia de potência é o parâmetro RF distribuído pela placa de banda base.

8. Método de acordo com a reivindicação 7, no qual o valor de comutação do modo de economia de potência é um número hexadecimal distribuído pela placa de banda base.

10 9. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual o cálculo da potência de transmissão de acordo com os parâmetros RF compreende calcular um nível de potência de transmissão de acordo com um número portador armazenado e nível de potência de portador; e

15 o número portador e o nível de potência de portador são os parâmetros RF distribuídos pela placa de banda base.

10. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual a determinação da tensão do amplificador de potência de acordo com a potência de transmissão e a relação correspondente obtida entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência compreende:

20 indagar e ler a tensão de amplificador de potência correspondente à potência de transmissão a partir de uma lista que armazena relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência; se a indagação e a leitura têm sucesso, determinar a tensão do amplificador de potência lida para ser a tensão do amplificador de potência;

25 se a indagação e leitura falham, determinar um valor-padrão pré-ajustado para ser a tensão do amplificador de potência.

11. Método de acordo com a reivindicação 2, no qual a determinação dos coeficientes para calcular o parâmetro de controle de tensão compreende leitura dos coeficientes para calcular o parâmetro de controle de tensão a partir do módulo de potência, e se a leitura falha, ajustar os coeficientes para calcular o parâmetro de controle de tensão para valores-padrão.

30

12. Método de acordo com a reivindicação 11, no qual os coeficientes para calcular o parâmetro de controle de tensão são valores de K e B e o parâmetro de controle de tensão é igual B mais um produto de K e a tensão do amplificador de potência.

5 13. Módulo de Radiofrequência (RF) que compreende um módulo de conversão que converte um sinal de placa de banda base para um sinal RF, um dispositivo linear de antena e um módulo amplificador de potência, o módulo de RF ainda compreendendo:

um módulo de potência ajustável;

10 um módulo de armazenagem adaptado para armazenar parâmetros RF distribuídos por uma placa de banda base e uma relação correspondente entre uma potência de transmissão e uma tensão de amplificador de potência;

um módulo de controle de potência adaptado para calcular uma
15 potência de transmissão de acordo com os parâmetros RF armazenados no módulo de armazenagem, determinar a tensão do amplificador de potência de acordo com a potência de transmissão e a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência, e ajustar uma tensão de saída do módulo de potência ajustável de acordo com a ten-
20 são do amplificador de potência determinada.

14. Módulo de RF de acordo com a reivindicação 13, no qual o módulo de armazenagem é ainda adaptado para armazenar um valor de comutação para um modo de economia de potência;

o módulo de controle de potência é ainda adaptado para deter-
25 minar se habilita o modo de economia de potência de acordo com o valor de comutação do modo de economia de potência.

15. Módulo de RF de acordo com a reivindicação 13 ou 14, no qual o módulo de potência compreende:

30 --- uma fonte de potência de amplificador de potência adaptada para suprir potência para o módulo amplificador de potência;

uma porção de controle de potência adaptada para ajustar uma tensão de saída da fonte de potência do amplificador de potência de acordo

com um parâmetro de controle de tensão determinado pelo módulo de controle de potência.

5 16. Módulo de RF de acordo com a reivindicação 15, no qual a porção de controle de potência é um chip ajustável conectado à fonte de potência do amplificador de potência através de um cabo de potência e conectado ao módulo de controle de potência através de um condutor.

10 17. Módulo de RF de acordo com a reivindicação 13 ou 14, no qual o módulo de armazenagem é colocado no módulo de potência ou é colocado fora do módulo de potência, ou uma parte do módulo de armazenagem é colocada no módulo de potência e outra parte do módulo de armazenagem é colocada fora do módulo de potência;

o módulo de armazenagem é conectado ao módulo de controle de potência através do condutor.

15 18. Método para determinar uma relação correspondente entre uma potência de transmissão e uma tensão de amplificador de potência compreendendo:

eliminar defeitos de um módulo amplificador de potência e de um módulo de RF para obter a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência;

20 realizar, por meio de um equipamento de produção, testes de índice no módulo de RF de acordo com as voltagens do amplificador de potência correspondentes às potências de transmissão diferentes obtidas depois de um tratamento de envelhecimento do módulo de RF;

25 determinar se os testes de índice satisfazem especificações, ajustando as voltagens do amplificador de potência correspondentes às diferentes potências de transmissão de acordo com resultados dos testes de índice, e atualizar a relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência pela utilização das voltagens de amplificador de potência ajustadas.

30 19. Método de acordo com a reivindicação 18, no qual os testes de índice compreendem um teste de índice de espectro e um teste de índice de rendimento;

a atualização da relação correspondente entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência por meio da utilização das voltagens de amplificador de potência ajustadas compreende: manter a tensão do amplificador de potência imutável se os dois testes de índice satisfazem às especificações;

5

ajustar de maneira fina a tensão do amplificador de potência para valores mais baixos até que o índice de espectro satisfaça às especificações se o teste de índice de espectro não satisfaz às especificações; ajustar de maneira fina a tensão do amplificador de potência para valores mais elevados até que o índice de rendimento satisfaça às especificações se o teste de índice de rendimento não satisfaz às especificações.

10

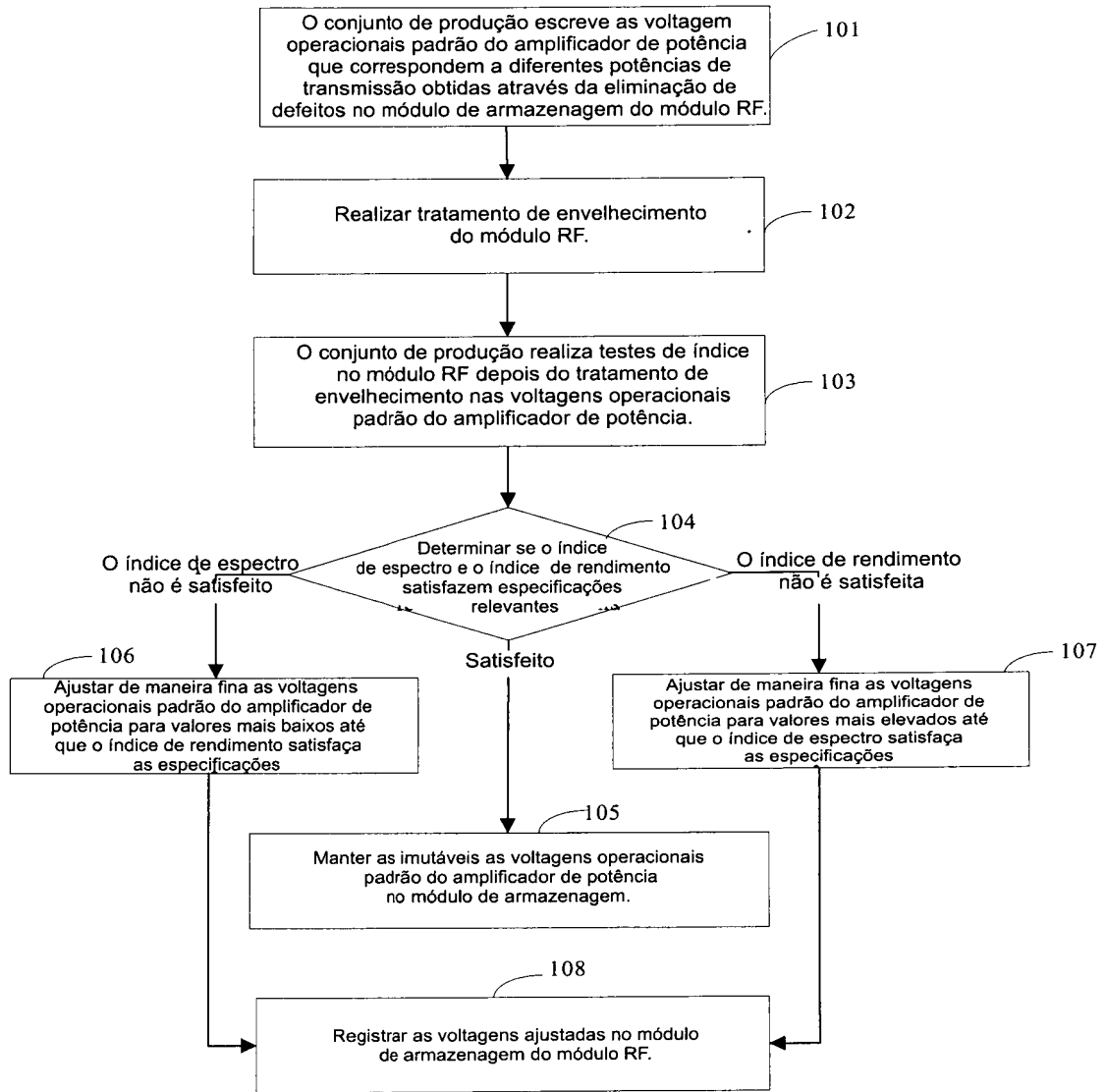


FIG. 1

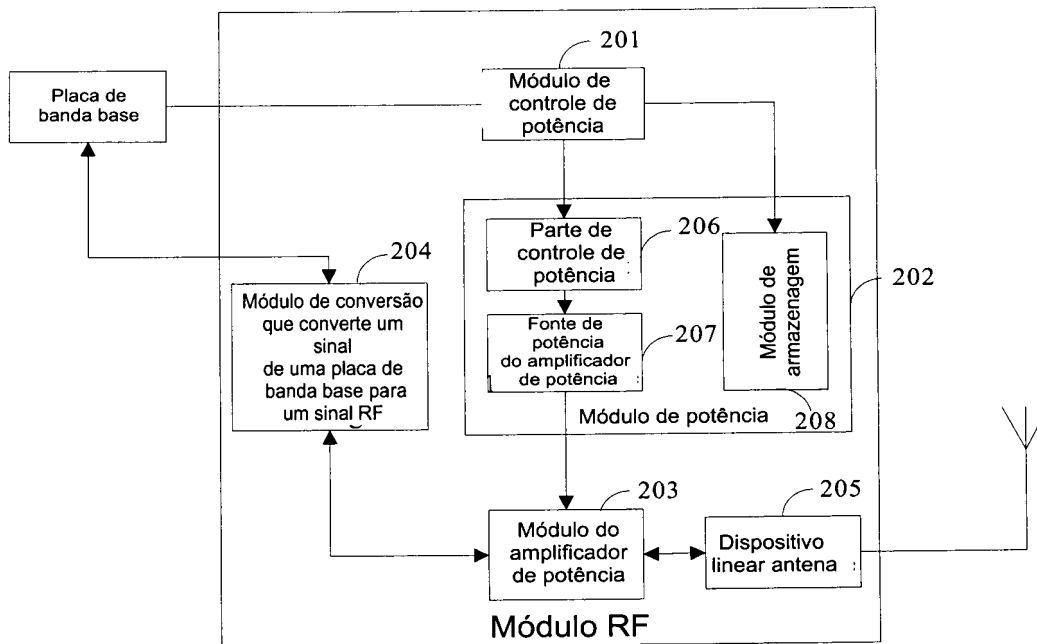


FIG. 2

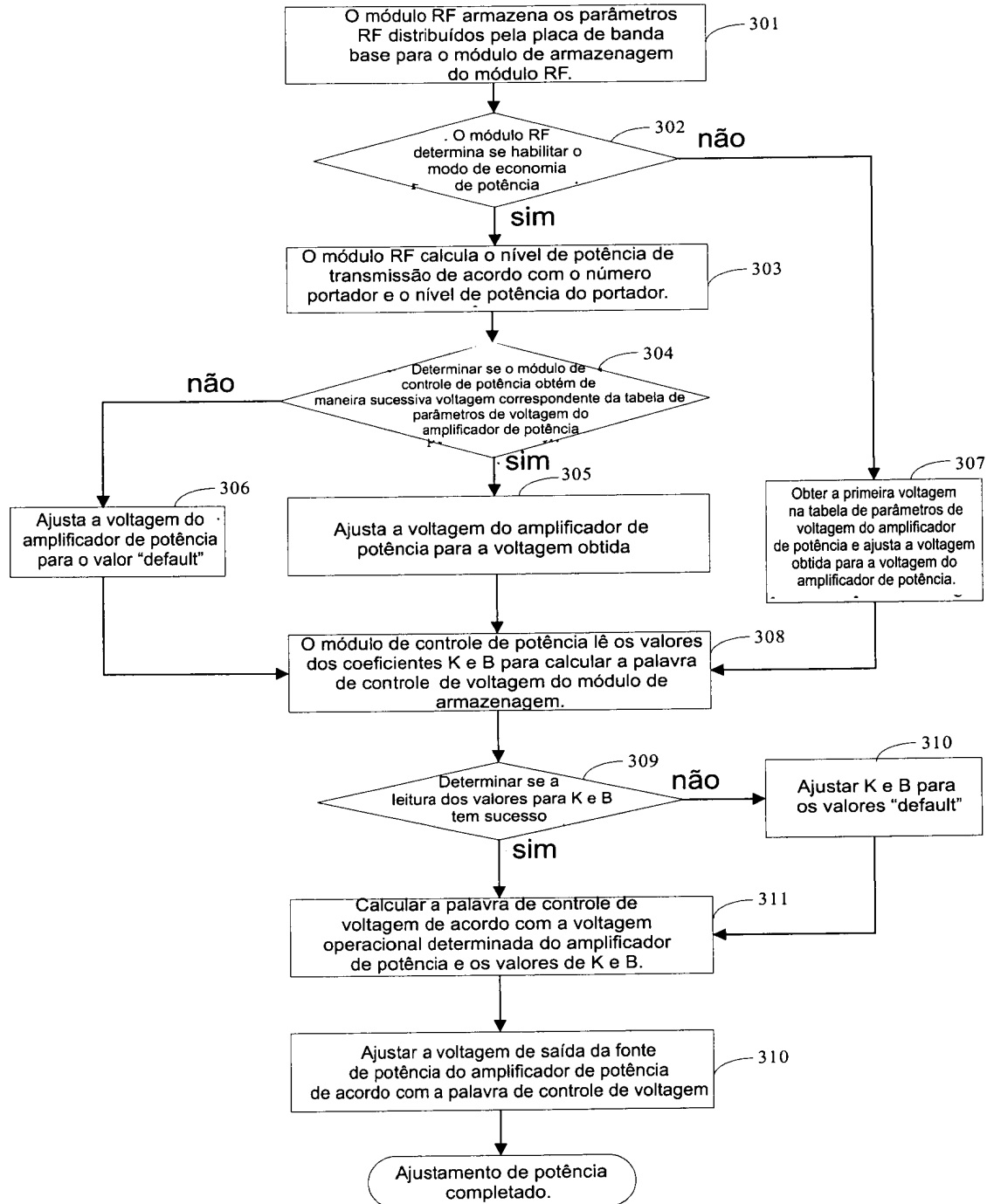


FIG. 3

RESUMO

Patente de Invenção: "**MÉTODO, MÓDULO DE RF E MÉTODO DE TESTE PARA POSSIBILITAR UM AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA A SUPORTAR DIVERSAS POTÊNCIAS**".

5 A presente invenção refere-se a um método para possibilitar a um amplificador de potência suportar diversas potências que inclui: calcular uma potência de transmissão de acordo com parâmetros RF distribuídos por uma placa de banda base, determinar uma tensão de amplificador de potência de acordo com a potência de transmissão e uma relação correspondente
10 entre a potência de transmissão e a tensão do amplificador de potência, e ajustar uma tensão de suprimento do amplificador de potência de acordo com a tensão do amplificador de potência determinada, de modo a ajustar uma potência de saída do amplificador de potência. Um módulo de RF inclui um módulo de conversão que converte um sinal de placa de banda base
15 para um sinal RF, um dispositivo linear de antena, um módulo de armazenagem, um módulo amplificador de potência, um módulo de potência ajustável e um módulo de controle de potência. Um método de teste é empregado para determinar a relação entre uma potência de transmissão e uma tensão do amplificador de potência.