(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 546 073**

(51) Int. Cl.:

H03F 1/02	(2006.01)
H03F 1/30	(2006.01)
H03F 3/04	(2006.01)
H03F 3/195	(2006.01)
H03F 3/24	(2006.01)
H03G 1/00	(2006.01)
H04W 52/02	(2009.01)
H04B 1/04	(2006.01)
H03F 3/72	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2008** **E 12191726 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015** **EP 2557697**

(54) Título: **Método y dispositivo para controlar una amplificación de potencia**

(30) Prioridad:

17.08.2007 CN 200710076519

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.09.2015

(73) Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
B1-3A Intellectual Property Department, Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

(72) Inventor/es:

YIN, WEIMIN;
ZHANG, XIKUN;
SUN, JIE;
CHEN, WEI;
SUN, YIPING y
SUN, YIJUN

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 546 073 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para controlar una amplificación de potencia

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y más en particular, a un método y un dispositivo para controlar la amplificación de potencia.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Un amplificador de potencia de radiofrecuencia (RF) es un componente clave de un equipo de red (NE) en un sistema de radiocomunicaciones. El amplificador de potencia de RF es prácticamente un convertidor de energía, que convierte energía de corriente continua (DC) de una fuente de alimentación de energía en energía de RF para la transmisión a través de una antena. Una relación de la potencia de RF a la potencia de corriente continua DC, proporcionada por la fuente de alimentación de energía, se refiere como la eficiencia η del amplificador de potencia y la eficiencia es un factor importante del amplificador de potencia. Tomando a modo de ejemplo el amplificador de potencia en una estación base, la eficiencia está directamente asociada con factores tales como la fuente de suministro de energía, la disipación de calor, las dimensiones, los ventiladores y los ruidos del sistema de la estación base. Una alta eficiencia del amplificador de potencia mejora la fiabilidad del sistema de la estación base y reduce el coste del equipo de la estación base. Para un operador de telecomunicaciones, una alta eficiencia del amplificador de potencia puede reducir efectivamente el coste de la utilización del sistema y de su posterior mantenimiento.

La eficiencia η del amplificador de potencia se calcula aplicando las fórmulas siguientes:

$$\eta = (Power_rf / power_dc) \times 100\% \qquad [1]$$

en donde $Power_rf$ es una potencia de RF y $Power_dc$ es una potencia de corriente continua DC; y

$$Power_dc = V_{dd} \times I_d \qquad [2]$$

en donde V_{dd} es una tensión proporcionada por una fuente de alimentación de energía de corriente continua DC e I_d es una intensidad de corriente proporcionada por la fuente de suministro de energía de corriente continua DC.

En el proceso de conversión de energía completo, una parte de la energía de corriente continua DC se convierte inevitablemente en calor, que será desperdiciado. Por lo tanto, la eficiencia real del amplificador de potencia es siempre inferior al 100 %.

En un amplificador de potencia de estación base actual, para considerar completamente los índices de linealidad y eficiencia, un punto de funcionamiento estático del amplificador de potencia se establece normalmente a Clase A o Clase AB, es decir, una corriente de funcionamiento estática del amplificador de potencia $I_{dq} > 0A$. Tomando a modo de ejemplo un semiconductor de óxido metálico de difusión lateral (LDMOS), el LDMOS es un transistor de amplificador de potencia ampliamente aplicado en la técnica actual. Si una polarización de tensión de un amplificador de potencia que utiliza el transistor de amplificador de potencia está en la clase AB y el amplificador de potencia está en un estado de salida saturado, la eficiencia es la más alta. Sin embargo, con la disminución de la potencia de salida, la eficiencia se reducirá gradualmente. Es decir, la relación del calor convertido a partir de la energía de corriente continua DC, proporcionada por la fuente de suministro de energía, se elevará con la disminución de la eficiencia del amplificador de potencia.

Cuando el amplificador de potencia no proporciona, a la salida, ninguna potencia de RF, la potencia de corriente continua DC disipada es como sigue:

$$Power_dc = V_{dd} \times I_{dq} \qquad [3]$$

Para el sistema de la estación base, el estado el estado en donde el amplificador de potencia no proporciona, a la salida, ninguna potencia de RF aparece con frecuencia (a modo de ejemplo, cuando ningún abonado accede al sistema). En conformidad con el análisis anterior, en este momento, para un amplificador común de Clase A o Clase AB, se desperdicia energía estática y disminuye la eficiencia global del amplificador de potencia.

Para mejorar la eficiencia global del amplificador de potencia, la siguiente solución se adopta en la técnica anterior. Cuando el amplificador de potencia está en un estado con ninguna salida de potencia de RF, una tensión de un

electrodo de drenaje del transistor de amplificador de potencia, en el amplificador de potencia, se ajusta a 0 V. Se conoce a partir de la fórmula (3) que, en este momento $Power_dc = 0W$, es decir, la potencia de corriente continua DC es disipada es 0 W.

Aunque la eficiencia global del amplificador de potencia se aumenta, en alguna medida, utilizando el método anterior, los inventores encontraron los problemas siguientes de la solución.

1) El tiempo de respuesta es largo, la solución es aplicable a unos pocos escenarios operativos solamente y está limitada la mejora para la eficiencia del amplificador de potencia.

En condiciones normales, el electrodo de drenaje del transistor de amplificador de potencia funciona en el estado de alta tensión (a modo de ejemplo, 28 V) y gran intensidad de corriente (a modo de ejemplo, 10 A) por lo que su unidad de suministro de energía debe ser capaz de proporcionar una alta potencia. Limitado por factores tales como la carga y descarga de condensadores de alta capacitancia y el mecanismo de arranque suave para garantizar la seguridad, el tiempo para establecer o inhibir la tensión de salida de dicha fuente de suministro de energía suele ser de varios segundos o incluso varias decenas de segadnos.

Sin embargo, en situaciones normales, los periodos de tiempo requeridos por los servicios del sistema de la estación base son mucho más cortos que un segundo. A modo de ejemplo, en un Sistema Global para comunicaciones Móviles (GSM), el periodo del intervalo de tiempo de cada usuario es solamente 577 µs. Los abonados pueden acceder (el amplificador de potencia necesita activarse) o no acceder (el amplificador de potencia necesita desactivarse) al sistema de GSM en un periodo de intervalo de tiempo, mientras que la solución de controlar la tensión de un electrodo de drenaje no puede seguir dicho cambio rápido. Para garantizar las comunicaciones normales, la tensión en el puerto de drenaje del transistor de amplificador de potencia debe permanecer en el valor de la tensión operativa normal sin cambios durante un largo periodo de tiempo y en consecuencia, se disipará una parte de la potencia estática.

Considerando lo que antecede, la solución de controlar la tensión de un electrodo de drenaje es aplicable a muy pocos escenarios operativos en la práctica. En condiciones normales, esta solución se adopta solamente cuando ningún abonado accede al sistema durante un largo periodo de tiempo por la noche. Por lo tanto, la mejora para la eficiencia del amplificador de potencia no es obvia y está limitado el efecto de economía de energía.

2) El circuito de control es complicado con un alto coste y baja fiabilidad.

La solución para controlar la tensión de un electrodo de drenaje se relaciona con señales con una alta tensión y una gran intensidad de corriente, por lo que se necesitan numerosos elementos de alta potencia. Por lo tanto, la puesta en práctica del circuito es complicada, el coste es alto y la fiabilidad es baja, lo que puede causar fácilmente problemas potenciales de la calidad.

El documento US 6118343A da a conocer un sistema de amplificador de potencia de banda dual para un teléfono móvil que es operativo a diferentes frecuencias de RF y a diferentes modos. El sistema del amplificador comprende un primer amplificador de potencia y un segundo amplificador de potencia. Cuando el sistema está en un modo de recepción, los amplificadores de potencia se desactivan mediante las señales de control V_{gate1} y V_{gate2}. Cuando el sistema está en un modo de transmisión, el amplificador de potencia transmisor que depende de la frecuencia base de la célula local se activa y el amplificador de potencia en reposo se oprime operativamente utilizando las tensiones de control V_{gate1} y V_{gate2}.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

En consecuencia, las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método y un dispositivo para controlar la amplificación de potencia, una estación base y un terminal, con el fin de mejorar la eficiencia de un amplificador de potencia reduciendo la disipación de potencia estática en un periodo de tiempo sin potencia de salida.

En una forma de realización de la presente invención, se da a conocer un método para controlar la amplificación de potencia. El método incluye las etapas siguientes.

Proporcionar, a la salida, una señal de tensión en conformidad con el estado de un equipo NE en un sistema de radiocomunicaciones; en donde, proporcionar, a la salida, una señal de tensión en conformidad con el estado del equipo NE incluye:

proporcionar una primera señal de tensión en conformidad con el estado del equipo NE si el estado del NE es inactivo;

en donde el estado Inactivo indica que el equipo NE está en un intervalo de tiempo de reposo, no siendo accedido

por ningún abonado.

Aplicar la señal de tensión a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de al menos un transistor de amplificador de potencia en un amplificador de potencia; en donde la aplicación de la señal de tensión a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de al menos un transistor de amplificador de potencia, en un amplificador de potencia, comprende:

aplicar la primera señal de tensión al electrodo de rejilla o al electrodo base del por lo menos un transistor de amplificador de potencia para permitir que el por lo menos un transistor de amplificador de potencia sea objeto de desactivación.

En una forma de realización de la presente invención, se da a conocer una estación base. La estación base incluye una unidad de control principal, una unidad de control de tensión y una unidad de amplificador de potencia.

La unidad de control principal está adaptada para obtener el estado de la estación base y para enviar una señal de control de tensión en conformidad con dicho estado.

La unidad de control de tensión está adaptada para proporcionar, a la salida, una señal de tensión en conformidad con la señal de control de tensión prohibida desde la unidad de control principal; en donde una primera señal de tensión se proporciona, a la salida, si el estado de la estación base es inactivo y en donde el estado Inactivo indica que la estación base no es objeto de acceso por ningún abonado o está en intervalo de tiempo de reposo.

La unidad de amplificador de potencia está adaptada para su desactivación en función de la primera señal de tensión aplicada a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de al menos un transistor de amplificador de potencia en la unidad de amplificador de potencia.

En comparación con la técnica anterior, las formas de realización de la presente invención consiguen los efectos ventajosos siguientes.

El tiempo de respuesta es corto, la solución es aplicable a más escenarios operativos y se mejora la eficiencia de la amplificación de potencia en la máxima magnitud. El electrodo de rejilla del transistor de amplificador de potencia funciona normalmente en estado de baja tensión (a modo de ejemplo, a 3 V) y pequeña intensidad de corriente (a modo de ejemplo, 5 mA), el circuito no tiene condensadores con alta capacitancia y el tiempo de carga/descarga es al nivel de μs o incluso inferior. Por lo tanto, el transistor de amplificador de potencia puede activarse o desactivarse a la misma velocidad, lo que resulta conveniente para una respuesta rápida a la señal de control. Por intermedio del control sobre el electrodo de rejilla o el electrodo base del transistor de amplificador de potencia, se reduce la disipación de potencia estática a un nivel de intervalo de tiempo, con el fin de evitar, en la máxima medida, la disipación de energía.

El circuito de control es simple, el coste es bajo y la fiabilidad es alta. La unidad de control de tensión procesa señales de baja tensión y de pequeña intensidad de corriente. La puesta en práctica del circuito es simple, el coste es bajo y la fiabilidad es alta.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para controlar la amplificación de potencia en conformidad con una primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es una vista esquemática de la relación entre la potencia de salida de RF de un amplificador de potencia y los intervalos de tiempo en conformidad con la primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es una vista esquemática de la relación entre la disipación de potencia de un amplificador de potencia de Clase AB convencional en la técnica anterior y los intervalos de tiempo;

La Figura 4 es una vista esquemática de la relación entre disipación de potencia del amplificador de potencia y los intervalos de tiempo en conformidad con la primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es una vista esquemática de un sistema para controlar la amplificación de potencia en conformidad con una segunda forma de realización de la presente invención, en donde una unidad de control de tensión está conectada a una rejilla de un transistor de amplificador de potencia;

La Figura 6 es una vista esquemática de una unidad de control principal en conformidad con la segunda forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 es una vista esquemática del sistema para controlar la amplificación de potencia en conformidad con la segunda forma de realización de la presente invención, en donde la unidad de control de tensión está conectada a

rejillas de dos transistores de amplificador de potencia;

La Figura 8 es una vista esquemática de un sistema para controlar la amplificación de potencia en conformidad con una tercera forma de realización de la presente invención, en donde una unidad de control de tensión está integrada en una unidad de control principal;
La Figura 9 es una vista esquemática de un sistema para controlar la amplificación de potencia en conformidad con una cuarta forma de realización de la presente invención, en donde una unidad de control de tensión está integrada en un amplificador de potencia;

La Figura 10 es una vista esquemática de un sistema para controlar la amplificación de potencia en conformidad con una quinta forma de realización de la presente invención, en donde amplificadores de potencia funcionan de forma independiente o están conectados en paralelo en el funcionamiento; y

La Figura 11 es una vista esquemática de un sistema para controlar la amplificación de potencia en conformidad con una sexta forma de realización de la presente invención, en donde los amplificadores de potencia están conectados en serie en su funcionamiento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

En las formas de realización de la presente invención, una señal de tensión se proporciona a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de un transistor de amplificador de potencia en conformidad con el estado de un equipo NE y el transistor de amplificador de potencia puede activarse o desactivarse en función del estado del equipo NE bajo el control de la señal de tensión, con el fin de mejorar la eficiencia de un amplificador de potencia.

Las soluciones técnicas de la presente invención se describen, en detalle, a continuación, en las formas de realización haciendo referencia a algunos dibujos adjuntos.

Un método para controlar la amplificación de potencia se da a conocer en una primera forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 1, el método incluye las etapas siguientes.

Etapa S101, proporcionar, a la salida, una señal de tensión en conformidad con el estado de un equipo NE.

En esta etapa, se obtiene primero la información relacionada con el equipo NE. La información incluye información de señalización o de servicio o señal de control externa o señal de reloj interna del equipo NE y el estado del NE se puede determinar en conformidad con una o múltiples combinaciones de la información. El equipo NE puede estar en un estado Inactivo o en un estado Ocupado. El estado Inactivo indica que el equipo NE no es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE no es objeto de acceso por ningún abonado o en un intervalo de tiempo de reposo ni recibe una señal de control para permitir la desactivación del amplificador de potencia. El estado Ocupado indica que el equipo NE es requerido para proporcionar, a la salida, una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE es objeto de acceso por abonados, en un intervalo de tiempo no en reposo o recibe una señal de control para permitir la activación del amplificador de potencia. Tomando, a modo de ejemplo, una estación base, cuando el terminal accede a la estación base, si un tipo de canal asignado en la señalización es un canal de control de difusión principal (BCCH) o un canal de tráfico de datos en paquetes (PDTCH), se determina que el equipo NE está en el estado Ocupado, es decir, el equipo NE necesita proporcionar, a la salida, una señal de RF.

Después de que se obtenga el estado del equipo NE, la señal de tensión se proporciona en función del estado. Cuando el sistema está en el estado Ocupado, la señal de tensión correspondiente al estado Ocupado es objeto de salida y cuando el sistema está en el estado Inactivo, la señal de tensión correspondiente al estado Inactivo es objeto de salida. El valor de la señal de tensión varía con diferentes transistores de amplificador de potencia. A modo de ejemplo, si el transistor de amplificador de potencia es un semiconductor LDMOS de canal N, la señal de tensión correspondiente al estado Ocupado puede ser 2 V a 5 V y la señal de tensión correspondiente al estado Inactivo puede ser 0 V a 2 V. Además, si el transistor de amplificador de potencia es un transistor de efecto de campo de metal-semiconductor de arseniuro de galio en el modo de agotamiento de canal N (GaAs MESFET), la señal de tensión correspondiente al estado Ocupado puede ser -4 V a 0 V y la señal de tensión correspondiente al estado Inactivo puede ser -5 V a -4 V.

Etapa S102, aplicar la señal de tensión a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de al menos un transistor de amplificador de potencia en un amplificador de potencia.

Cuando el equipo NE está en el estado Ocupado, la señal de tensión correspondiente al estado Ocupado se aplica al electrodo de rejilla o al electrodo base de uno o más transistores de amplificador de potencia en el amplificador de potencia. En este momento, el transistor de amplificador de potencia funciona dentro de un margen de amplificación y el amplificador de potencia tiene una salida de potencia de RF. Cuando el equipo NE está en el estado Inactivo, la señal de tensión correspondiente al estado Inactivo se aplica al electrodo de rejilla o al electrodo base de uno o más transistores de amplificador de potencia en el amplificador de potencia. En este momento, el transistor de amplificador de potencia se desactiva sin ninguna salida de potencia de RF y por ello, no tiene disipación de

potencia estática.

Después de la descripción del método de la presente invención en la forma de realización anterior, la diferencia entre la dispositivo de potencia de corriente continua DC del amplificador de potencia en el método de la presente invención y la disipación del amplificador de potencia en la técnica anterior se proporciona a continuación por intermedio de realizaciones específicas a modo de ejemplo.

Se supone que la Figura 2 es una vista esquemática de la relación entre la salida de potencia de RF de un amplificador de potencia de clase A o clase AB en ocho periodos de intervalo de tiempo y los intervalos de tiempo en conformidad con la primera forma de realización de la presente invención, en donde el eje Pf representa la potencia de salida de RF y el eje t representa los intervalos de tiempo. Los intervalos de tiempo 2, 4 y 6 son intervalos de tiempo de reposo, durante los cuales al amplificador de potencia no tiene una salida de potencia de RF; mientras que los intervalos de tiempo 1, 3, 5, 7 y 8 son intervalos de tiempo no de reposo, durante los cuales el amplificador de potencia tiene una salida de potencia de RF.

La Figura 3 es una vista esquemática de la relación entre la dispositivo de potencia de un amplificador de potencia de clase AB convencional en la técnica anterior y los intervalos de tiempo en el estado de salida de potencia de RF según se ilustra en la Figura 2. En la Figura 3, el eje Pq1 representa la disipación de potencia del amplificador de potencia, el eje Vg1 representa una tensión de polarización del electrodo de rejilla del transistor de amplificador de potencia en la unidad de amplificador de potencia y la línea de trazos Vgs1 representa una tensión de polarización de rejilla actual del transistor de amplificador de potencia. Según se ilustra en la Figura 3, Vgs1 es constante (normalmente entre 2 V y 5 V) y la disipación de potencia no es cero en los intervalos de tiempo de reposo 2, 4 y 6.

La Figura 4 es una vista esquemática de la relación entre la dispositivo de potencia del amplificador de potencia de Clase A o de Clase AB que utiliza la forma de realización dl método de la presente invención y los intervalos de tiempo en el estado de salida de potencia de RF según se ilustra en la Figura 2. En la Figura 4, el eje Pq2 representa la dispositivo de potencia del amplificador de potencia, el eje Vg2 representa una tensión de polarización del electrodo de rejilla del transistor de amplificador de potencia en la unidad del amplificador de potencia y la línea de trazos Vgs2 representa una tensión de polarización del electrodo de rejilla actual del transistor de amplificador de potencia. Según se ilustra en la Figura 4, la línea de trazos Vgs2 varía con el estado de los intervalos de tiempo. En los intervalos de tiempo de reposo 2, 4 y 6, Vgs2 está comprendida entre 0 V y 2 V, se desactiva el transistor de amplificador de potencia y la disipación de potencia del amplificador de potencia es cero; mientras que en los intervalos de tiempo no de reposo 1, 3, 5, 7 y 8, la línea de trazos Vgs2 está comprendida entre 2 V y 5 V, el transistor de amplificador de potencia funciona en un margen de amplificación y el amplificador de potencia tiene salida de potencia de RF.

Si el transistor de amplificador de potencia en el amplificador de potencia es un transistor de unión bipolar (BJT), la eficiencia del amplificador de potencia puede mejorarse todavía utilizando el método anterior y la diferencia radica en que Vgs2 representa una tensión de polarización base del transistor BJT y el valor de Vgs2 en los intervalos de tiempo de reposo y de no reposo pueden ajustarse en función de parámetros específicos del transistor.

Según se describió con anterioridad, la tensión de la señal de tensión (a modo de ejemplo, Vgs2) es relativamente baja, por lo que el circuito de control de tensión no necesita condensadores de alta capacitancia ni inductores de alta inductancia y el tiempo de respuesta puede cumplir los requisitos para el periodo de intervalo temporal de los abonados. Utilizando la forma de realización del método de la presente invención, la disipación de potencia del amplificador de potencia es muy inferior a la que tiene el amplificador de potencia de clase AB convencional en la técnica anterior, con lo que se mejora, en gran medida, la eficiencia del amplificador de potencia.

El método para controlar la amplificación de potencia es aplicable a un transmisor de RF y es también aplicable a un equipo NE incluyendo, sin limitación, una estación base, un terminal inalámbrico, un servidor, un conmutador y un controlador de estación base.

Un sistema para controlar la amplificación de potencia se da a conocer en una segunda forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 5, el sistema incluye una unidad de control principal 200, una unidad de control de tensión 210 y una unidad de amplificador de potencia, en donde la unidad de amplificador de potencia incluye un amplificador de potencia 220.

Haciendo referencia a la Figura 6, la unidad de control principal 200 está adaptada para obtener el estado de un equipo NE y para enviar una señal de control de tensión en conformidad con dicho estado.

La unidad de control principal 200 incluye un módulo de adquisición de información 202, un módulo de adquisición de estado 204 y un módulo de envío de señal 206.

El módulo de adquisición de información 202 está adaptado para adquirir información relacionada con el equipo NE a través de un puerto A21. La información incluye información de señalización o de servicio o señales de control externas o señales de reloj internas del equipo NE. Las prioridades de las señales pueden establecerse en la unidad

de control principal, a modo de ejemplo, la prioridad de las señales de control externas se establece como la más alta y de este modo, cuando se recibe una señal de alarma de fallo o una señal para la desactivación forzada del transmisor o del amplificador de potencia, aun cuando el equipo NE esté en los intervalos de tiempo de no reposo según se indica por la señalización, la unidad de control principal determina todavía el estado del equipo NE como ocupado en función de la prioridad.

El módulo de adquisición del estado 204 está adaptado para determinar un estado actual del equipo NE en conformidad con la información anterior. El equipo NE puede estar en un estado Inactivo o en un estado Ocupado. El estado Inactivo indica que el equipo NE no es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE no es objeto de acceso por ningún abonado, en un intervalo de tiempo de reposo ni recibe una señal de control para permitir la desactivación del amplificador de potencia. El estado Ocupado indica que el equipo NE es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE es objeto de acceso por abonados, en un intervalo de tiempo no de reposo o recibe una señal de control para desactivar el amplificador de potencia.

El módulo de envío de señal 206 está adaptado para enviar la señal de control de tensión en función del estado del equipo NE. A modo de ejemplo, la señal de control de tensión correspondiente al estado Inactivo se representa por una tensión lógica “0” y la señal de control de tensión correspondiente al estado Ocupado se representa por una tensión lógica "1". Además, se puede adoptar también una expresión lógica inversa, es decir, la señal de control de tensión correspondiente al estado Inactivo se representa por una tensión lógica "1" y la señal de control de tensión correspondiente al estado Ocupado se representa por una tensión lógica "0". La señal de control de tensión es objeto de salida desde un puerto A22.

La unidad de control principal 200 puede ser un circuito integrado o un módulo funcional de un circuito integrado, a modo de ejemplo, un módulo funcional integrado en un circuito integrado de control de un terminal inalámbrico tal como un teléfono móvil. La unidad de control principal 200 puede ser también una parte de un controlador de estación base y la señal de control de tensión se envía directamente a un transmisor en un lado de estación base a través de un canal de señalización por el controlador de estación base. La unidad de control principal 200 puede estar también directamente integrada en una placa de un transmisor.

La unidad de control de tensión 210 está conectada a la unidad de control principal 200 y está adaptada para recibir la señal de control de tensión procedente de la unidad de control principal 200 a través de un puerto B21, para obtener la señal de tensión en función de la señal de control de tensión y para aplicar la señal de tensión obtenida a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de un transistor de amplificador de potencia 221 en el amplificador de potencia 220 a través de un puerto B22. El valor de la señal de tensión varía para diferentes transistores de amplificador de potencia. A modo de ejemplo, cuando el transistor de amplificador de potencia es un transmisor LDMOS de canal N, la señal de tensión correspondiente a la señal de control de tensión "1" (el estado Ocupado) puede ser 2 V a 5 V y la señal de tensión correspondiente a la señal de control de tensión "0" (el estado Inactivo) puede ser 0 V a 2 V. Cuando el transistor de amplificador de potencia es un transistor MESFET GaAs en el modo de agotamiento de canal N, la señal de tensión correspondiente a la señal de control de tensión "1" (el estado Ocupado) puede ser -4 V a 0 V y la señal de tensión correspondiente a la señal de control de tensión "0" (el estado Inactivo) puede ser -5 V a -4 V. La unidad de control de tensión puede estar constituida por un circuito conmutador analógico o un circuito conversor digital a analógico. La unidad de control de tensión puede ajustarse por separado o integrarse en la unidad de control principal como un módulo funcional.

El amplificador de potencia 220 está adaptado para activarse o desactivarse en conformidad con la señal de tensión de polarización aplicada al electrodo de rejilla o a un electrodo base del transistor de amplificador de potencia 221 allí existente. Un puerto C21 del amplificador de potencia 220 está adaptado para recibir una señal de RF, un puerto C22 está adaptado para conectar una tensión de suministro de energía constante V_{dd} y un puerto C23 está adaptado para la salida de la señal de RF.

El amplificador de potencia 220 puede ser de clase A o de clase AB y el transistor de amplificador de potencia 221 incluye, sin limitación, a un transistor LDMOS, un transistor GaAs MESFET, un transistor BJT, un transistor de efecto de campo de unión (JFET) o un transistor de nitruro de galio (GAN).

Cuando el amplificador de potencia está constituido por múltiples transistores de amplificador de potencia, la unidad de control de tensión permite la activación o desactivación del amplificador de potencia controlando la tensión de rejilla o al tensión base del uno o múltiples transistores de amplificador de potencia en la unidad del amplificador de potencia. Según se ilustra en la Figura 7, una unidad de control principal 300 obtiene información relacionada con un equipo NE por intermedio de un puerto A31, un puerto A32 envía una señal de control de tensión a un puerto B31 de unidad de control de tensión 310, a unidad de control de tensión 310 responde a la señal y un puerto B32 proporciona una señal de tensión a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de un transistor de amplificador de potencia 321 y a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de un transistor de amplificador de potencia 332 en una unidad de amplificador de potencia 320. Un puerto C31 del amplificador de potencia 320 está adaptado para recibir una señal de RF, un puerto C32 está adaptado para conectar una tensión de suministro de energía constante V_{dd} y un puerto C33 está adaptado para proporcionar la señal de RF. En la práctica, los transistores de amplificador de potencia conectados a y controlados por, la unidad de control de tensión pueden determinarse en conformidad

con la estructura interna del amplificador de potencia. Cuando necesitan controlarse múltiples transistores de amplificador de potencia, se utilizan múltiples señales de tensión, que varían en conformidad con las condiciones específicas del amplificador de potencia.

Puesto que la unidad de control de tensión procesa señales de baja tensión y de baja intensidad de corriente, la estructura del circuito es simple y el coste de fabricación es bajo. Además, puesto que el circuito incluye menos componentes, también se mejora la estabilidad del circuito.

El sistema para controlar la amplificación de potencia es aplicable a un transmisor de RF y también es aplicable a un equipo NE tal como una estación base o un terminal inalámbrico. Cuando el sistema para controlar la amplificación de potencia se aplica en el terminal inalámbrico, con el fin de simplificar la conexión del equipo y mejorar el nivel de integración, la unidad de control de tensión puede estar directamente integrada en la unidad de control principal, o la unidad de control principal, la unidad de control de tensión y la unidad de amplificador de potencia pueden estar integradas en un circuito integrado o en un módulo funcional de un circuito integrado.

Un sistema para controlar la amplificación de potencia se da a conocer en una tercera forma de realización de la presente invención, en donde la unidad de control de tensión está integrada en una unidad de control principal. Haciendo referencia a la Figura 8, el sistema incluye una unidad de control principal 400 y una unidad de amplificador de potencia y la unidad de amplificador de potencia incluye un amplificador de potencia 420.

Una unidad de control de tensión 401 está integrada en la unidad de control principal 400. Un puerto A41 de la unidad de control principal 400 es un puerto de entrada de información adaptado para obtener información relacionada con equipo NE. La información incluye al menos una de entre: señalización, información de servicio, señales de control externas y señales de reloj internas del equipo NE. Un estado actual del equipo NE se determina en función de la información anterior. Una señal de tensión de polarización se aplica a un electrodo de rejilla o a un electrodo base para un transistor de amplificador de potencia 421 en conformidad con el estado actual del equipo NE.

El equipo NE puede estar en un estado Inactivo o en un estado Ocupado. El estado Inactivo indica que el equipo NE no es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE no es accedido por ningún abonado, en un intervalo de tiempo de reposo ni recibe una señal de control para la desactivación del amplificador de potencia. El estado Ocupado indica que el equipo NE es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE es accedido por abonados, en un intervalo de tiempo no de reposo, ni recibe una señal de control para activar el amplificador de potencia. Tomando a modo de ejemplo un terminal móvil de GSM, en el proceso en que el terminal establece conexiones, el lado de la red proporciona un mensaje de asignación de canal de servicio, en donde se especifican los números de secuencia de intervalos de tiempo disponibles para el terminal. La unidad de control principal obtiene el mensaje y determinar si el terminal está en un estado Ocupado en función del mensaje y el reloj interno cuando llegan los intervalos de tiempo especificados.

La unidad de control de tensión 401 integrada en la unidad de control principal 400 proporciona una señal de tensión en conformidad con el estado del equipo NE, y la señal de tensión se aplica al electrodo de rejilla o al electrodo base del transistor de amplificador de potencia 421 por intermedio de un puerto A42. El valor de la señal de tensión varía para diferentes transistores de amplificador de potencia. A modo de ejemplo, si el transistor de amplificador de potencia es un transistor LDMOS de canal N, la señal de tensión correspondiente al estado Ocupado del equipo NE puede ser 2 V a 5 V y la señal de tensión correspondiente al estado Inactivo puede ser 0 V a 2 V. Si el transistor de amplificador de potencia es un transistor MESFET GaAs en el modo de agotamiento de canal N, la señal de tensión correspondiente al estado Ocupado puede ser -4 V a 0 V y la señal de tensión correspondiente al estado Inactivo puede ser -5 V a -4 V.

El amplificador de potencia 420 está adaptado para su activación o desarrollo en función de la señal de tensión aplicada al electrodo de rejilla o al electrodo base del transistor de amplificador de potencia 421 allí existente. Un puerto C41 del amplificador de potencia 420 está adaptado para recibir una señal de RF, un puerto C42 está adaptado para conectar una tensión de suministro de energía constante V_{dd} y un puerto C43 está adaptado, para proporcionar, a la salida, la señal de RF.

El amplificador de potencia 420 puede ser de clase A o de clase AB y el transistor de amplificador de potencia 421 incluye, sin limitación, a un transistor LDMOS, un transistor GaAs MESFET, un transistor BJT, un transistor de efecto de campo de unión JFET o un transistor de nitruro de galio (GAN).

La unidad de control de tensión está directamente integrada en la unidad de control principal. De este modo, el nivel de integración del equipo se mejora y se simplifican las conexiones de circuitos y de configuración y se acorta, en gran medida, el retardo de la señal de control para dar la respuesta a la señal de tensión más a su debido tiempo. Además, la función de la unidad de control principal 400 puede realizarse mediante un circuito integrado dedicado, una unidad central de procesamiento (CPU) o un conjunto matricial de puertas lógicas programables en campo (FPGA).

El sistema para controlar la amplificación de potencia es aplicable a un transmisor de RF y es también aplicable a un equipo NE tal como una estación base o un terminal inalámbrico.

En conformidad con los requisitos reales, la unidad de control de tensión puede estar también directamente integrada en el amplificador de potencia.

Un sistema para controlar la amplificación de potencia se da a conocer en la cuarta forma de realización de la presente invención, en donde una unidad de control de tensión está integrada en un amplificador de potencia. Haciendo referencia a la Figura 9, el sistema incluye una unidad de control principal 500 y un amplificador de potencia 520.

Un puerto A51 de la unidad de control principal 500 es un puerto de entrada de información adaptado para obtener información relacionada con un equipo NE. La información incluye al menos una de entre: señalización, información de servicio, señales de control externas y señales de reloj internas del equipo NE. Un estado actual del equipo NE se determina en función de la información anterior.

El equipo NE puede estar en un estado Inactivo o en un estado Ocupado. El estado Inactivo indica que el equipo NE no es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE no es accedido por ningún abonado, en un intervalo de tiempo de reposo, ni recibe una señal de control para desactivar el amplificador de potencia. El estado Ocupado indica que el equipo NE es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE es accedido por abonados, en un intervalo de tiempo no de reposo ni recibe una señal de control para activar el amplificador de potencia.

La unidad de control principal 500 envía una señal de control de tensión en función del estado del equipo NE. A modo de ejemplo, la señal de control de tensión correspondiente al estado Inactivo se representa una tensión lógica "0" y la señal de control de tensión correspondiente al estado Ocupado se representa por una tensión lógica "1". Además, se puede adoptar también una expresión lógica inversa, es decir, la señal de control de tensión correspondiente al estado Inactivo se representa por una tensión lógica "1" y la señal de control de tensión correspondiente al estado Ocupado se representa por una tensión lógica "0". La señal de control de tensión se proporciona desde un puerto A52. La unidad de control principal 500 puede ser un circuito integrado o un módulo funcional de un circuito integrado. La unidad de control principal puede ser también una parte de un controlador de estación base y la señal de control de tensión se envía directamente a un transmisor en un lado de estación base a través de un canal de señalización por el controlador de estación base. La unidad de control principal puede integrarse también en un subsistema de procesamiento de señal de banda base de una estación base o estar directamente integrada en una placa de un transmisor.

Una unidad de control de tensión 522 está integrada en el amplificador de potencia 520. Un puerto C54 de la unidad de control de tensión 522 recibe la señal de control de tensión desde la unidad de control principal 500. La unidad de control de tensión 522 responde a la señal de control de tensión y aplica la señal de tensión a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de un transistor de amplificador de potencia 521. El transistor de amplificador de potencia se activa o desactiva en función de la señal de tensión. El valor de la señal de tensión varía para diferentes transistores de amplificador de potencia. A modo de ejemplo, cuando el transistor de amplificador de potencia es un transistor LDMOS de Canal N, la señal de tensión correspondiente a la señal de control de tensión "1" (el estado Ocupado) puede ser 2 V a 5 V y la señal de tensión correspondiente a la señal de control de tensión "0" (el estado Inactivo) puede ser 0 V a 2 V. Si el transistor de amplificador de potencia es un transistor MESFET GaAs en el modo de agotamiento de Canal N, la señal de tensión correspondiente a la señal de control de tensión "1" (el estado Ocupado) puede ser -4 V a 0 V y la señal de tensión correspondiente a la señal de control de tensión "0" (el estado Inactivo) puede ser -5 V a -4 V. Un puerto C51 del amplificador de potencia 520 está adaptado para recibir una señal de RF, un puerto C52 está adaptado para conectarse a una tensión constante V_{dd} de la fuente de suministro de energía y un puerto C53 está adaptado para proporcionar la señal de RF.

El amplificador de potencia 520 puede ser de clase A o de clase AB y el transistor de amplificador de potencia 521 incluye, sin limitación, a un transistor LDMOS, un transistor GaAs MESFET, un transistor BJT, un transistor JFET o un transistor GAN. El amplificador de potencia 520 puede ser también un circuito integrado y la unidad de control de tensión se pone en práctica mediante un circuito convertidor digital a analógico o un circuito conmutador analógico.

La unidad de control de tensión está integrada en la unidad de amplificador de potencia (que incluye el amplificador de potencia). De este modo, se mejora la universidad de la unidad del amplificador de potencia. Además, puesto que la ruta de transmisión de la señal de tensión es corta, se impide efectivamente la interferencia para la señal de tensión causada por otras señales. Por lo tanto, esta configuración es aplicable cuando la unidad de control principal está a una larga distancia respecto al amplificador de potencia.

El sistema para controlar la amplificación de potencia es aplicable a un transmisor de RF y es también aplicable a un equipo NE tal como una estación base o un terminal inalámbrico.

Un sistema para controlar la amplificación de potencia se da a conocer en una quinta forma de realización de la

presente invención, en donde múltiples amplificadores de potencia se utilizan de forma independiente o conectados en paralelo en condiciones operativas. Haciendo referencia a la Figura 10, el sistema incluye una unidad de control principal 600, una unidad de control de tensión 610 y una unidad de amplificador de potencia constituida por un primer amplificador de potencia 620, un segundo amplificador de potencia 630 y un tercer amplificador de potencia 640.

Un puerto A61 de la unidad de control principal 600 es un puerto de entrada de información adaptado para obtener información relacionada con un equipo NE. La información incluye al menos una de entre: señalización, información de servicio, señales de control externas y señales de reloj internas del equipo NE. Un estado actual del equipo NE se determina en función de la información anterior.

El equipo NE puede estar en un estado Inactivo o en un estado Ocupado. El estado Inactivo indica que el equipo NE no es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE no es accedido por ningún abonado, en un estado de tiempo de reposo, ni recibe una señal de control para desactivar el amplificador de potencia. El estado Ocupado indica que el equipo NE es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE es accedido por abonados, en un intervalo de tiempo no de reposo o recibe una señal de control para activar el amplificador de potencia.

La unidad de control principal 600 envía una señal de control de tensión en función del estado del equipo NE. A modo de ejemplo, la señal de control de tensión correspondiente al estado Inactivo se representa una tensión lógica "0" y la señal de control de tensión correspondiente al estado Ocupado se representa por una tensión lógica "1". Además, se puede adoptar también una expresión lógica inversa, es decir, la señal de control de tensión correspondiente al estado Inactivo se representa por una tensión lógica "1" y la señal de control de tensión correspondiente al estado Ocupado se representa por una tensión lógica "0". La señal de control de tensión es objeto de salida desde un puerto A62. Cuando la unidad de amplificador de potencia está constituida por múltiples amplificadores de potencia, la unidad de control principal proporciona múltiples señales de control de tensión independientes y la expresión lógica de cada señal de control de tensión es la misma que la descripción precedente. La unidad de control principal 600 puede ser un circuito integrado o un módulo funcional de un circuito integrado. La unidad de control principal puede ser también una parte de un controlador de estación base y la señal de control de tensión se envía directamente a un transmisor en un lado de estación base a través de un canal de señalización por el controlador de la estación base. La unidad de control principal puede integrarse también directamente en una placa de un transmisor.

La unidad de control de tensión 610 está conectada a la intercambio principal 600 y adaptada para recibir las señales de control de tensión procedentes de la unidad de control principal 600 a través de un puerto B61, para obtener señales de tensión en función de las señales de control de tensión y para aplicar las señales de tensión obtenidas a electrodos de rejilla de los transistores de amplificador de potencia 621, 631 y 641 o a los electrodos bases de los transistores de amplificador de potencia 621, 631 y 641 a través de un puerto B62, respectivamente. En este caso, el puerto B62 puede proporcionar tres señales de tensión independientes para controlar los tres amplificadores de potencia de forma independiente o proporcionar solamente una señal de tensión para controlar uniformemente los tres amplificadores de potencia. El valor de las señales de tensión varía para diferentes transistores de amplificador de potencia. A modo de ejemplo, cuando los transistores de amplificador de potencia son transistores LDMOS de canal N, las señales de tensión correspondientes a las señales de control de tensión "1" (el estado Ocupado) pueden ser 2 V a 5 V y las señales de tensión correspondientes a las señales de control de tensión "0" (el estado Inactivo) pueden ser 0 V a 2 V. Si los transistores de amplificador de potencia son transistores MESFET GaAs en el modo de agotamiento de Canal N, las señales de tensión correspondientes a las señales de control de tensión "1" (el estado Ocupado) pueden ser -4 V a 0 V y las señales de tensión correspondientes a las señales de control de tensión "0" (el estado Inactivo) pueden ser -5 V a -4 V. La unidad de control de tensión puede estar constituida por un circuito conmutador analógico o un circuito conversor de digital a analógico. La unidad de control de tensión puede establecerse por separado o integrarse en la unidad de control principal o en la unidad de amplificador de potencia como un módulo funcional.

Cuando el primer amplificador de potencia 620, el segundo amplificador de potencia 630 y el tercer amplificador de potencia 640 funcionan de forma independiente, los puertos C61, C64 y C67 reciben tres señales de RF independientes y los puertos C63, C66 y C69 proporcionan tres señales de RF amplificadas, respectivamente. Cada uno de los amplificadores de potencia está adaptado para activarse o desactivarse en función de la señal de tensión aplicada al electrodo de rejilla o al electrodo base del transistor de amplificador de potencia correspondiente. El primer amplificador de potencia 620, el segundo amplificador de potencia 630 y el tercer amplificador de potencia 640 pueden incluir, respectivamente, uno o más transistores de amplificador de potencia y los puertos C62, C65 y C68 están conectados a una tensión de alimentación de energía constante, $V_{dd,}$ respectivamente.

Cuando los amplificadores de potencia funcionan en paralelo, los puertos C61, C64 y C67 reciben una sola señal de RF, que luego se divide en tres señales. Las tres señales se amplifican por los tres amplificadores de potencia y luego se combinan por los puertos C63, C66 y C69 y se proporcionan, a la salida, como una sola señal de RF. Cada uno de los amplificadores de potencia está adaptado para activarse o desactivarse en función de la señal de tensión de polarización aplicada al electrodo de rejilla o al electrodo base del transistor de amplificador de potencia allí

existente. El primer amplificador de potencia 620, el segundo amplificador de potencia 630 y el tercer amplificador de potencia 640 pueden incluir, respectivamente, uno o más transistores de amplificador de potencia y los puertos C62, C65 y C68 están conectados a una tensión constante V_{dd} de una fuente de alimentación de energía, respectivamente. La unidad de control principal controla, mediante las señales de tensión, el número de los amplificadores de potencia que están en el estado Activo, en función de la potencia de RF de entrada, con el fin de mejorar la eficiencia global de la unidad de amplificador de potencia. A modo de ejemplo, solamente un amplificador de potencia se activa cuando la potencia de la señal de RF de entrada es pequeña y tres amplificadores de potencia se activan cuando la potencia de la señal de RF de entrada es de gran magnitud. Los tres amplificadores de potencia pueden controlarse de forma uniforme por una sola señal de tensión, con el fin de doblar la potencia de salida.

El primer amplificador de potencia 620, el segundo amplificador de potencia 630 y el tercer amplificador de potencia 640 pueden ser de amplificadores de Clase A o de Clase AB y los transistores de amplificador de potencia incluyen, sin limitación, a transistores LDMOS, GaAs MESFET, BJT, JFET o GAN.

La unidad de control principal proporciona múltiples señales de tensión a través de la unidad de control de tensión, que realiza el control colectivo sobre los múltiples amplificadores de potencia, economiza el coste del equipo y mejora la eficiencia de los amplificadores de potencia.

El sistema para controlar la amplificación de potencia es aplicable a un transmisor de RF y es también aplicable a un equipo NE tal como una estación base o un terminal inalámbrico.

A veces, múltiples amplificadores de potencia necesitan conectarse en serie en funcionamiento para obtener una más alta ganancia. Un sistema para controlar la amplificación de potencia se da a conocer en una sexta forma de realización de la presente invención, en donde amplificadores de potencia están conectados en serie en condiciones operativas. Haciendo referencia a la Figura 11, el sistema incluye una unidad de control principal 700, una unidad de control de tensión 710 y una unidad de amplificador de potencia constituida por un primer amplificador de potencia 720, un segundo amplificador de potencia 730 y un tercer amplificador de potencia 740.

Un puerto A71 de la unidad de control principal 700 es un puerto de entrada de información adaptado para obtener información relacionada con un equipo NE. La información incluye al menos una de entre: señalización, información de servicio, señales de control externas y señales de reloj internas del equipo NE. Un estado actual del equipo NE se determina en función de la información anterior.

El equipo NE puede estar en un estado Inactivo o en un estado Ocupado. El estado Inactivo indica que el equipo NE no es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE no es accedido por ningún abonado, en un estado de tiempo de reposo, ni recibe una señal de control para desactivar el amplificador de potencia. El estado Ocupado indica que el equipo NE es requerido para proporcionar una señal de RF, a modo de ejemplo, el equipo NE es accedido por abonados, en un intervalo de tiempo no de reposo o recibe una señal de control para activar el amplificador de potencia.

La unidad de control principal 700 envía una señal de control de tensión en función del estado del equipo NE. A modo de ejemplo, la señal de control de tensión correspondiente al estado Inactivo se representa por una tensión lógica "0" y la señal de control de tensión correspondiente al estado Ocupado se representa por una tensión lógica "1". Además, se puede adoptar también una expresión lógica inversa, es decir, la señal de control de tensión correspondiente al estado Inactivo se representa por una tensión lógica "1" y la señal de control de tensión correspondiente al estado Ocupado se representa por una tensión lógica "0". La señal de control de tensión se proporciona desde un puerto A72. Cuando la unidad de amplificador de potencia está constituida por múltiples amplificadores de potencia, la unidad de control principal proporciona múltiples señales de control de tensión independientes y la expresión lógica de cada señal de control de tensión es la misma que la descripción precedente. La unidad de control principal 700 puede ser un circuito integrado o un módulo funcional de un circuito integrado. La unidad de control principal puede ser también una parte de un controlador de estación base y la señal de control de tensión se envía directamente a un transmisor en un lado de estación base a través de un canal de señalización por el controlador de la estación base. La unidad de control principal puede estar también directamente integrada en una placa de un transmisor.

La unidad de control de tensión 710 está conectada a la intercambio principal 700 y adaptada para recibir las señales de control de tensión procedentes de la unidad de control principal 700 a través de un puerto B71, para obtener señales de tensión en función de las señales de control de tensión y para aplicar las señales de tensión obtenidas a los electrodos de rejilla de los transistores de amplificador de potencia 721, 731 y 741 o a los electrodos bases de los transistores de amplificador de potencia 721, 731 y 741 a través de un puerto B72, respectivamente. En este caso, el puerto B72 puede proporcionar tres señales de tensión independientes para controlar los tres amplificadores de potencia de forma independiente o proporcionar solamente una señal de tensión para controlar uniformemente los tres amplificadores de potencia. Además, para los amplificadores de potencia conectados en serie, la señal de tensión puede aplicarse a amplificadores de potencia individuales. A modo de ejemplo, en esta forma de realización, la señal de tensión se aplica a solamente el electrodo de rejilla del transistor de amplificador de

potencia 741 en el último amplificador de potencia 740. El valor de las señales de tensión varía para diferentes transistores de amplificador de potencia. A modo de ejemplo, si los transistores de amplificador de potencia son transistores LDMOS de Canal N, las señales de tensión correspondientes a las señales de control de tensión "1" (el estado Ocupado) pueden ser 2 V a 5 V y las señales de tensión correspondientes a las señales de control de tensión "0" (el estado Inactivo) pueden ser 0 V a 2 V. Cuando los transistores de amplificador de potencia son transistores MESFET GaAs en el modo de agotamiento de canal N, las señales de tensión correspondientes a las señales de control de tensión "1" (el estado Ocupado) pueden ser -4 V a 0 V y las señales de tensión correspondientes a las señales de control de tensión "0" (el estado Inactivo) pueden ser -5 V a -4 V. La unidad de control de tensión puede estar constituida por un circuito conmutador analógico o un circuito convertidor de digital a analógico. La unidad de control de tensión puede establecerse por separado o integrarse en la unidad de control principal o en la unidad de amplificador de potencia como un módulo funcional.

El primer amplificador de potencia 720, el segundo amplificador de potencia 730 y el tercer amplificador de potencia 740 están conectados en serie en condiciones operativas y cada uno de los amplificadores de potencia se activan o desactiva en función de una señal de tensión de polarización aplicada al electrodo de rejilla o al electrodo base del transistor de amplificador de potencia allí existente. El primer amplificador de potencia 720, el segundo amplificador de potencia 730 y el tercer amplificador de potencia 740 pueden incluir, respectivamente, uno o más transistores de amplificador de potencia. Un puerto C71 es un terminal de entrada de señal de RF, los puertos C73 y C74 están conectados. Los puertos C76 y C77 están conectados de modo que las señales de RF se amplifiquen en tres etapas y sean objeto de salida desde un puerto C79 y los puertos C72, C75 y C78 están conectados a una tensión constante V_{dd} de una fuente de suministro de energía, respectivamente.

El primer amplificador de potencia 720, el segundo amplificador de potencia 730 y el tercer amplificador de potencia 740 pueden ser de amplificadores de Clase A o de Clase AB y los transistores de amplificador de potencia incluyen, sin limitación, a transistores LDMOS, GaAs MESFET, BJT, JFET o GaN.

El sistema para controlar la amplificación de potencia es aplicable a un transmisor de RF y es también aplicable a un equipo NE tal como una estación base o un terminal inalámbrico.

Un dispositivo para controlar la amplificación de potencia se da a conocer en una séptima forma de realización de la presente invención. El dispositivo incluye una unidad de control principal y una unidad de control de tensión. La unidad de control principal está adaptada para obtener el estado de un equipo NE y para enviar una señal de control de tensión en función del estado. La unidad de control de tensión está adaptada para proporcionar una señal de tensión a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de un transistor de amplificador de potencia en una unidad de amplificador de potencia en función de la señal de control de tensión.

La unidad de control principal incluye, además, un módulo de adquisición de información, un módulo de adquisición de estado y un módulo de envío de señal.

El módulo de adquisición de información está adaptado para adquirir información relacionada con el equipo. La información está entre: señalización, información de servicio, señales de control o señales de reloj internas.

El módulo de adquisición del estado está adaptado para adquirir el estado del equipo en función de la información anterior.

El módulo de envío de señal está adaptado para enviar la señal de control de tensión en función del estado del equipo.

Aunque varias formas de realización específicas de la presente invención se dieron a conocer con anterioridad, la presente invención no está limitada a esas formas de realización. Varias modificaciones y variaciones que pueden crearse por personas expertas en esta técnica deberán caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar una amplificación de potencia, que comprende:

proporcionar a la salida (S101) una señal de tensión en conformidad con el estado de un equipo de red, NE, en un sistema de radiocomunicaciones;

en donde proporcionar una señal de tensión en conformidad con el estado del equipo NE comprende:

proporcionar, a la salida, una primera señal de tensión en conformidad con el estado de NE si el estado de NE es inactivo;

en donde el estado Inactivo indica que el equipo NE está en un intervalo de tiempo de reposo, no accesible por ningún abonado;

y

aplicar (S102) la señal de tensión a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de al menos un transistor de amplificador de potencia en una unidad de amplificador de potencia; en donde aplicar la señal de tensión a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de al menos un transistor de amplificador de potencia en una unidad de amplificador de potencia comprende:

aplicar la primera señal de tensión al electrodo de rejilla o al electrodo base del al menos un transistor de amplificador de potencia para permitir la desconexión del al menos un transistor de amplificador de potencia.

2. El método según la reivindicación 1, que comprende, además:

obtener información relacionada con el equipo NE, en donde la información incluye al menos una información entre: una señalización, información de servicio, una señal de control externa, una señal de reloj interna; y

determinar el estado del equipo NE en conformidad con la información.

3. El método según la reivindicación 2, en donde

el estado Inactivo indica que el equipo NE no se requiere para proporcionar, a la salida, una señal de radiofrecuencia.

4. El método según la reivindicación 1, en donde proporcionar, a la salida, una señal de tensión en conformidad con el estado del equipo NE comprende, además:

proporcionar, a la salida, una segunda señal de tensión en conformidad con el estado del equipo NE si el estado del equipo NE es Ocupado.

5. El método según la reivindicación 4, en donde:

el estado Ocupado indica que el equipo NE es requerido para proporcionar, a la salida, una señal de radiofrecuencia.

6. El método según la reivindicación 4, en donde:

el estado Ocupado indica que el equipo NE es objeto de acceso por abonados, en un intervalo de tiempo de no reposo o recibe una señal de control para permitir la activación del amplificador de potencia.

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en donde aplicar la señal de tensión a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de al menos un transistor de amplificador de potencia en una unidad de amplificador de potencia comprende:

aplicar la segunda señal de tensión al electrodo de rejilla o al electrodo base del al menos un transistor de amplificador de potencia en la unidad de amplificador de potencia para permitir al por lo menos un transistor de amplificador de potencia funcionar en una gama de amplificación.

8. Una estación base, que comprende:

una unidad de control principal (200, 300, 400, 500, 600, 700), adaptada para obtener un estado de la estación base y para enviar una señal de control de tensión en conformidad con dicho estado;

una unidad de control de tensión (210, 310, 401, 522, 610, 710), adaptada para proporcionar, a la salida, una señal de tensión en conformidad con la señal de control de tensión recibida desde la unidad de control principal; en donde una primera señal de tensión se proporciona, a la salida, si el estado de la estación base es inactivo y en donde el estado Inactivo indica que la estación base está en un intervalo de tiempo de reposo, no accesible por ningún abonado;

una unidad de amplificador de potencia (220, 320, 420, 520, 620, 630, 640, 720, 730, 740), adaptada para su desactivación en conformidad con la primera señal de tensión aplicada a un electrodo de rejilla o a un electrodo base de al menos un transistor de amplificador de potencia en la unidad de amplificador de potencia.

9. La estación base según la reivindicación 8, en donde la unidad de control principal comprende:

un módulo de adquisición de información (202), adaptado para adquirir información relacionada con la estación base, incluyendo la información al menos una de entre: señalización, información de servicio, señales de control externas, señal de reloj internas;

un módulo de adquisición de estado (204), adaptado para determinar el estado de la estación base en conformidad con la información; y

un módulo de envío de señal (206), adaptado para enviar la señal de control de tensión en conformidad con el estado de la estación base.

10. La estación base según la reivindicación 8 o 9, en donde la unidad de amplificador de potencia comprende al menos dos amplificadores de potencia, en donde los al menos dos amplificadores de potencia están conectados en paralelo o en serie o se utilizan de forma independiente.

11. La estación base según la reivindicación 8 o 9, en donde:

el estado Inactivo indica que el equipo NE no es requerido para proporcionar, a la salida, una señal de radiofrecuencia.

12. La estación base según la reivindicación 8, en donde una segunda señal de tensión se proporciona, a la salida, por la unidad de control de tensión si el estado de la estación base es Ocupado.

13. La estación base según la reivindicación 12, en donde:

el estado Ocupado indica que el equipo NE es objeto de acceso por los abonados, en un intervalo de tiempo de no reposo o recibe una señal de control para permitir la activación del amplificador de potencia.

14. La estación base según la reivindicación 12 o 13, en donde el estado Ocupado indica que la estación base está en un intervalo de tiempo de no reposo, siendo objeto de acceso por los abonados.

15. La estación base según cualquiera de las reivindicaciones 8, 9 o 12, en donde la unidad de amplificador de potencia está adaptada para activarse en conformidad con la segunda señal de tensión aplicada a un electrodo de rejilla o a un electrodo base del al menos un transistor de amplificador de potencia en la unidad de amplificador de potencia.

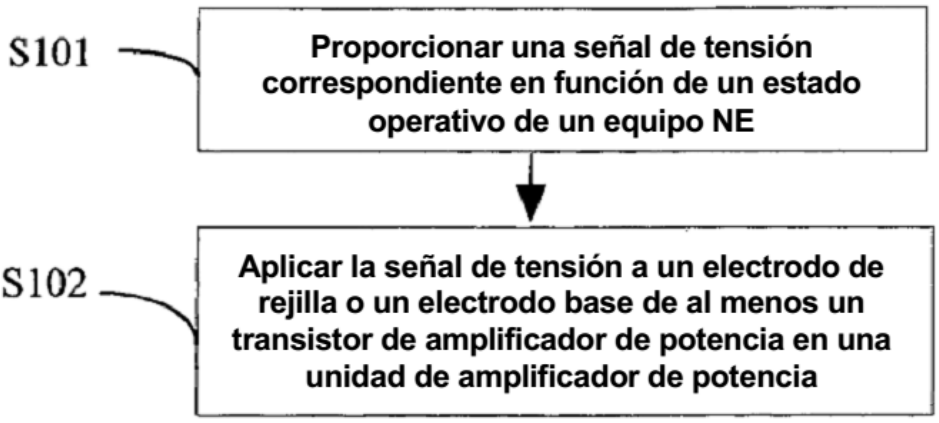

FIG. 1

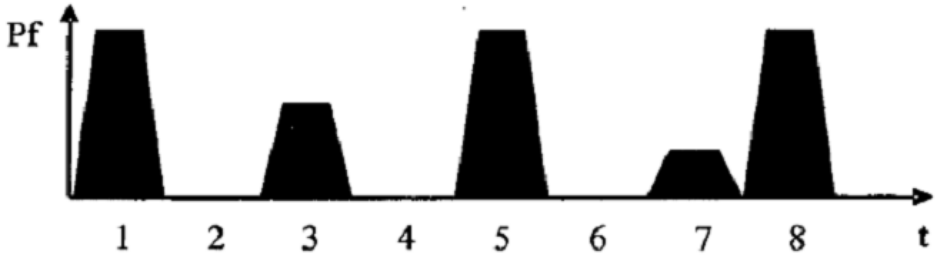

FIG. 2

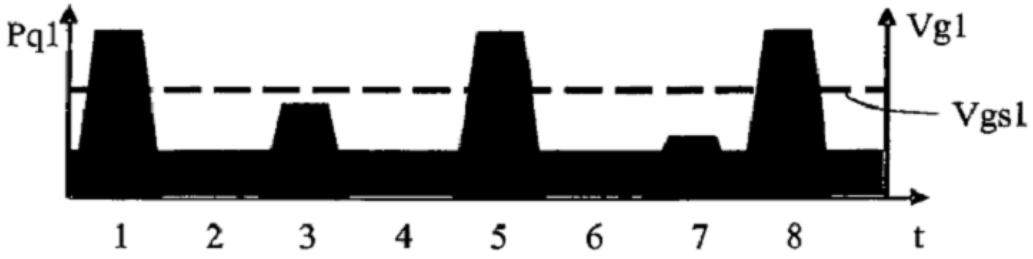

FIG. 3

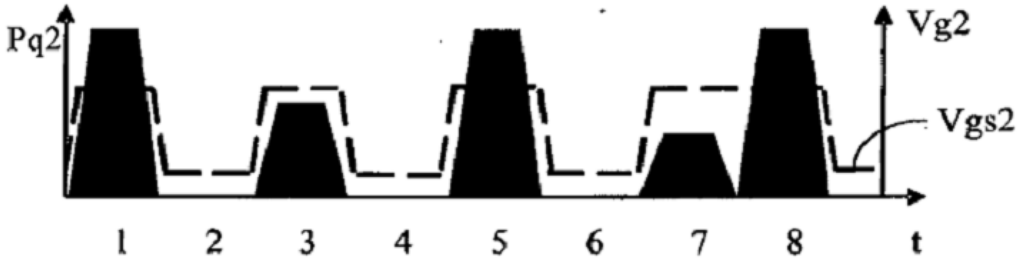

FIG. 4

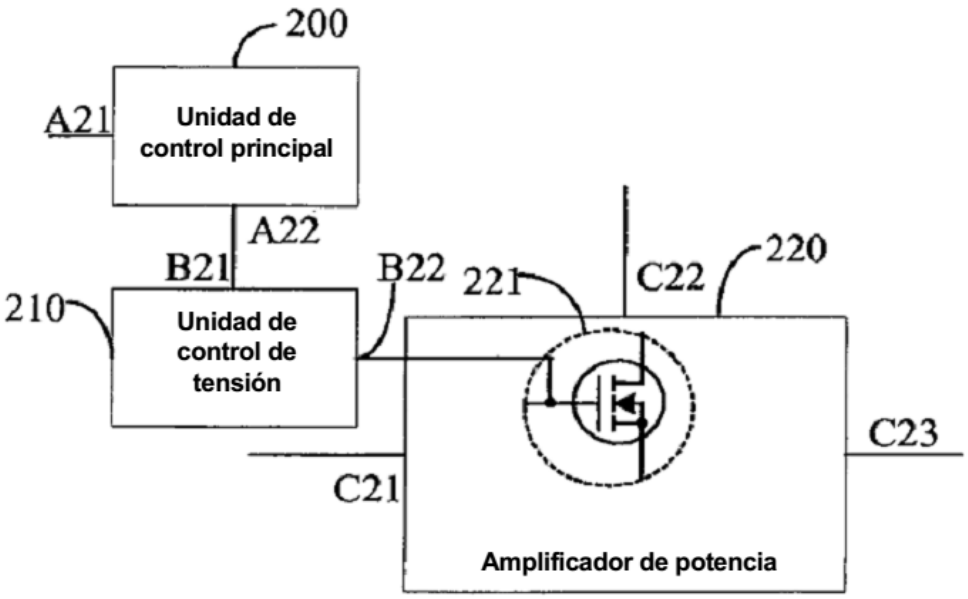
200
A21
Unidad de control principal
A22
B21
B22
221
C22
220
210
Unidad de control de tensión
C23
C21
Amplificador de potencia

FIG. 5

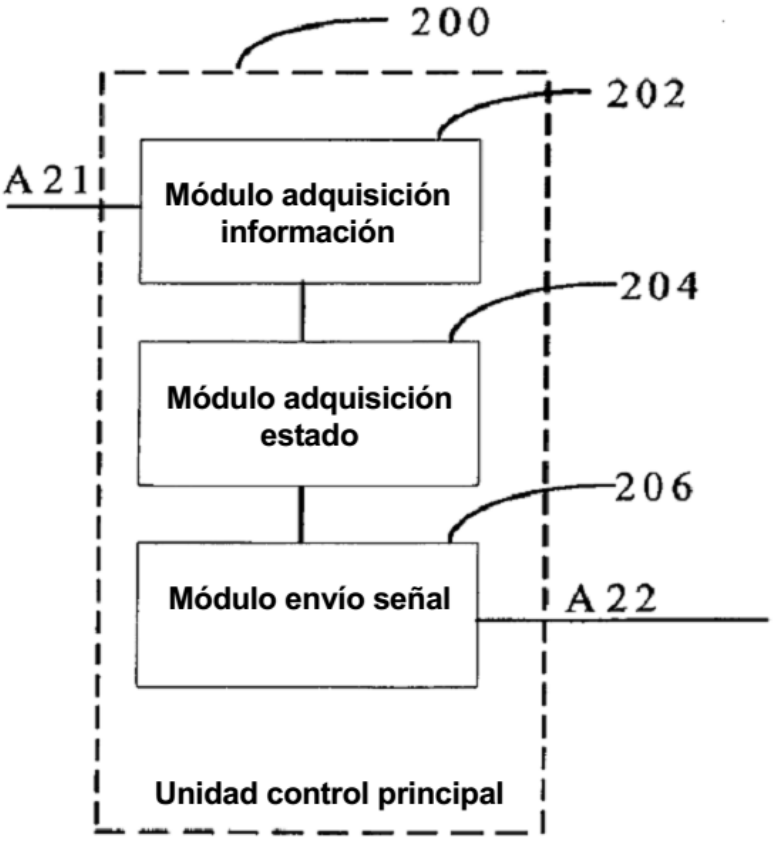
200
202
A21
Módulo adquisición información
204
Módulo adquisición estado
206
Módulo envío señal
A22
Unidad control principal

FIG. 6

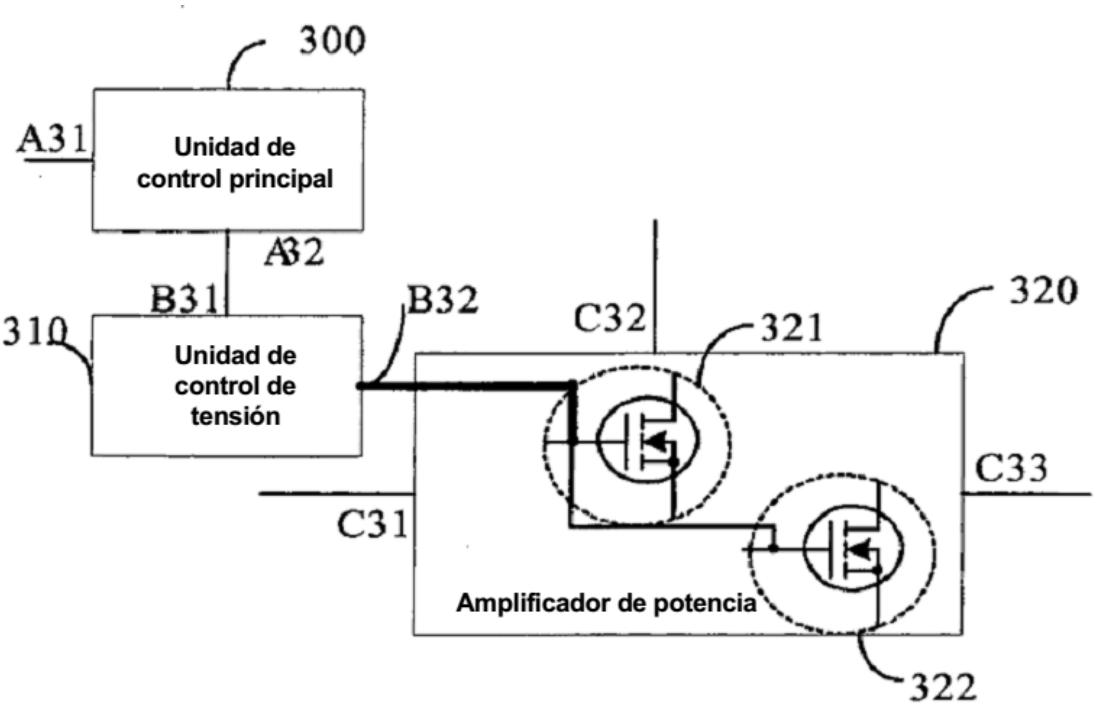
300
A31
Unidad de control principal
A32
B31
B32
310
Unidad de control de tensión
C32
321
320
C33
C31
Amplificador de potencia
322

FIG. 7

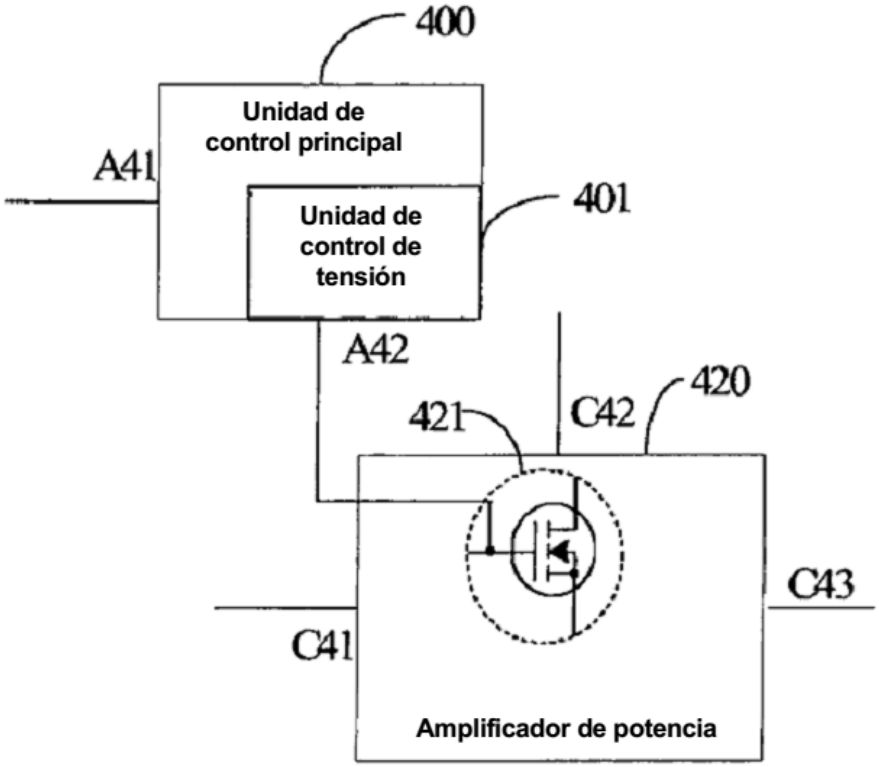
400
Unidad de control principal
A41
401
Unidad de control de tensión
A42
421
C42
420
C43
C41
Amplificador de potencia

FIG. 8

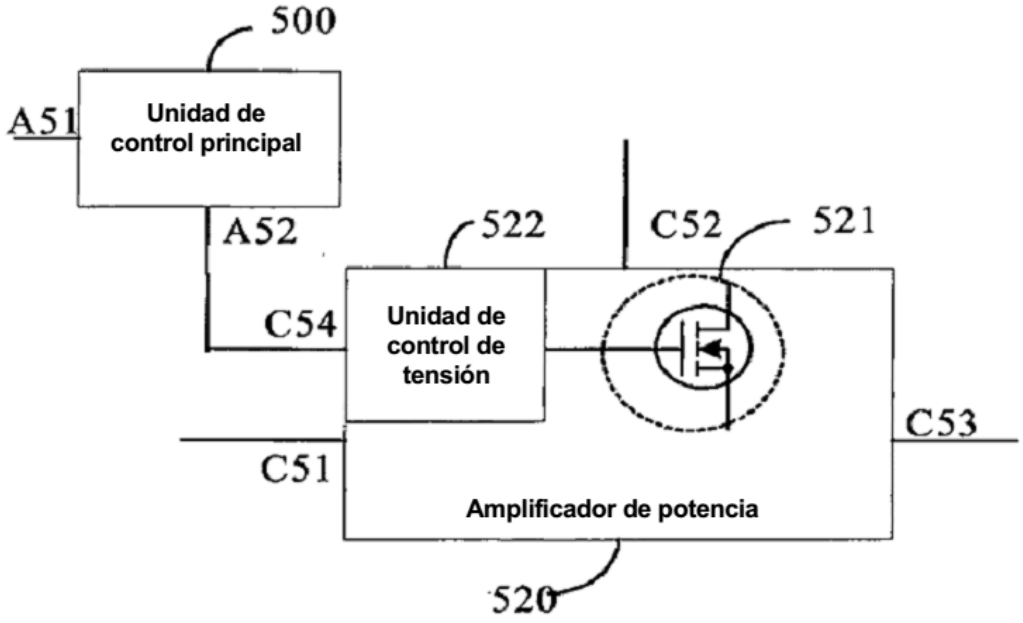
500
A51
Unidad de control principal
A52
522
C52
521
C54
Unidad de control de tensión
C53
C51
Amplificador de potencia
520

FIG 9

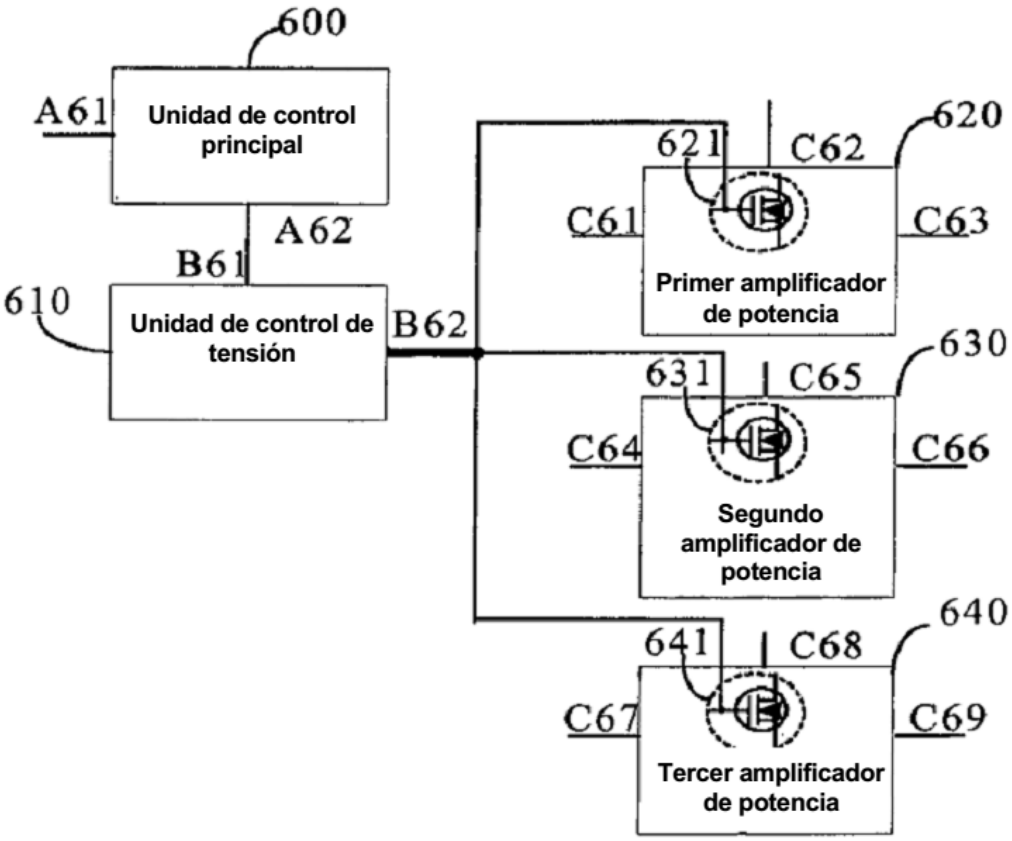
600
A61
Unidad de control principal
A62
B61
610
Unidad de control de tensión
B62
621
C62
620
C61
C63
Primer amplificador de potencia
631
C65
630
C64
C66
Segundo amplificador de potencia
641
C68
640
C67
C69
Tercer amplificador de potencia

FIG 10

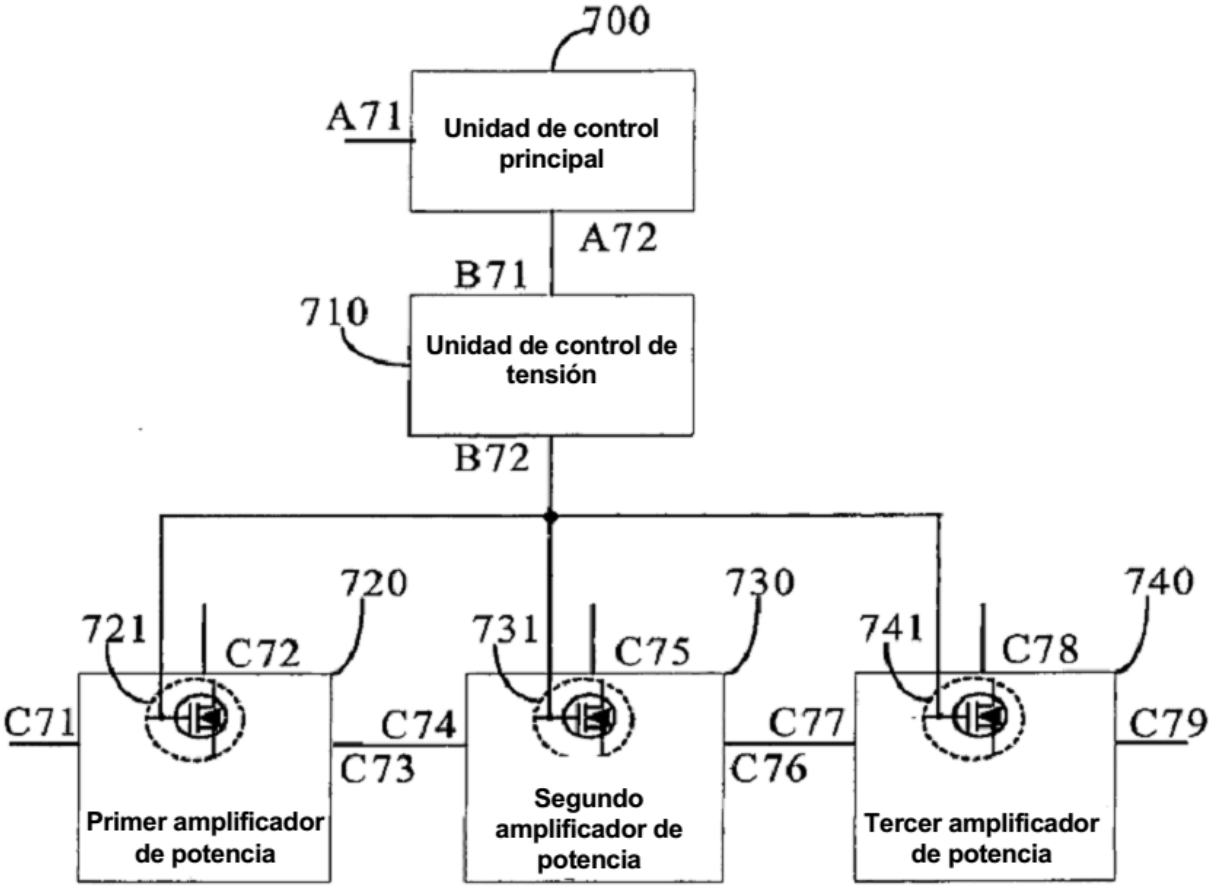
700
A71
Unidad de control principal
A72
B71
710
Unidad de control de tensión
B72
720
730
740
721
C72
731
C75
741
C78
C71
C74
C73
C77
C76
C79
Primer amplificador de potencia
Segundo amplificador de potencia
Tercer amplificador de potencia

FIG. 11