(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 370 961**

(51) Int. Cl.:
H04W 52/04 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09001528 .0**
(96) Fecha de presentación: **26.02.2003**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2048909**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **15.04.2009**

(54) Título: **CONTROL DE POTENCIA COMBINADO DE BUCLE ABIERTO Y CERRADO CON MEDICIÓN DIFERENCIAL.**

(30) Prioridad:
07.03.2002 US 92690

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.12.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.12.2011

(73) Titular/es:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE

(72) Inventor/es:
Bartl, Thomas y
Malaugh, John

(74) Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 370 961 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

Control de potencia combinado de bucle abierto y cerrado con medición diferencial.

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a dispositivos de telecomunicaciones y, en particular, a un bucle de control de potencia automático mejorado para un transmisor de telecomunicaciones inalámbricas.

La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) regula el uso del espectro de radiofrecuencia (RF) en los Estados Unidos. Los usuarios de ancho de banda asignado del espectro de RF deben tomar medidas para garantizar que las emisiones radiadas dentro y fuera del ancho de banda asignado se mantienen en niveles aceptables para evitar una interferencia con otros usuarios que operan en el mismo ancho de banda o anchos de banda diferentes. Por ejemplo, los usuarios de sistemas de telefonía móvil deben garantizar que cumplen con el nivel de emisiones radiadas permitido dentro o fuera de los canales que se les han asignado.

Los teléfonos móviles usan un control de potencia variable para ajustar la potencia de salida a los requisitos de la especificación del sistema y adicionalmente para limitar el nivel más alto de potencia de salida para minimizar las tasas de absorción específica (SAR) y la radiación fuera de canal, tal como la relación de potencia de canal adyacente (ACPR) y emisiones no esenciales.

Los componentes en la cadena de transmisión, y particularmente el amplificador de potencia, tienden a tener una variación relativamente grande en la ganancia con respecto a unidad, temperatura y frecuencia. Para mantener una potencia de salida dada en todas las unidades, la temperatura y frecuencia requerirían normalmente una tabla de calibración de múltiples dimensiones. Algunos fabricantes de teléfonos usan un circuito de detección de potencia caro que permite un control de potencia de bucle cerrado por todo el intervalo de potencia del teléfono.

En teléfonos de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), la potencia de transmisión debe cumplir con la especificación IS136-270 de la TIA/EIA. Esta especificación detalla diez niveles de potencia y cuatro clases de móviles. Un móvil de clase IV debe transmitir de manera unitaria la potencia detallada en la siguiente tabla:

NIVEL DE POTENCIA	POTENCIA DE SALIDA
0	28 dB
1	28 dB
2	28 dB
3	24 dB
4	20 dB
5	16 dB
6	12 dB
7	8 dB
8	4 dB
9	0 dB
10	-4 dB

Los niveles de potencia 0 a 7 deben tener una precisión de más o menos 3 dB, y los niveles de potencia 8, 9 y 10 pueden ser menos precisos.

A partir del documento US 6.236.863 se conoce un sistema de control de potencia de transmisor global para teléfonos de radio, que evita la saturación limitando la potencia de salida total y manteniendo una capacidad de respuesta de bucle cerrado para el teléfono de radio que tiene sistemas de control de ganancia de bucle abierto y bucle cerrado. Para determinar la potencia de salida total del teléfono en un primer modo, mientras que la potencia de salida total está por debajo de un nivel de activación de potencia de salida, se aplica una combinación de un sistema de control de ganancia de bucle abierto y un sistema de control de ganancia de bucle cerrado usando una salida con modulación de densidad de impulso a partir de un registro de control de potencia de bucle cerrado ubicado en un circuito lógico. Cuando la potencia de salida total se eleva por encima del nivel de activación de potencia de salida, el circuito lógico detecta este acontecimiento y empieza la operación según un segundo modo, el modo de prevención de saturación, y la operación en el primer modo se interrumpe temporalmente. En el modo de prevención de saturación se reduce la potencia de salida total, modificando el registro de control de potencia de bucle cerrado, hasta que cae por debajo del nivel de activación de potencia de salida. Como la potencia de salida total cae por debajo del nivel de activación de potencia de salida el sistema de control de potencia vuelve al control del registro de control de potencia de bucle cerrado según el primer modo. Posteriormente, el sistema de control de potencia continúa alternando entre los modos primero y segundo en respuesta a la potencia de salida total que llega a caer por debajo del nivel máximo de la potencia de salida total.

Sumario de la invención

Se obtiene un mejor entendimiento de estas y otras realizaciones específicas de la invención cuando se considera la siguiente descripción detallada junto con los siguientes dibujos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que ilustra un sistema de telecomunicaciones según una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama de un transmisor de RF de banda base a modo de ejemplo según una realización de la presente invención;

la figura 3 es un diagrama que ilustra módulos funcionales a modo de ejemplo según una realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de una realización de la presente invención; y

la figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de una realización de la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

Un método y sistema de control de potencia para un teléfono inalámbrico según una realización de la presente invención emplea una técnica de bucle abierto para niveles de potencia relativamente bajos y una técnica de bucle cerrado a niveles de potencia superiores. En la técnica de bucle abierto, el teléfono inalámbrico almacena una tabla de ajuste de fase de valores de control de potencia automático (APC) para los niveles de potencia (que se usan para controlar niveles de ganancia de convertidor ascendente medidos en diferentes canales. En funcionamiento, un controlador de potencia lee el nivel de potencia y lee el valor de APC en la tabla. Otra tabla almacena el valor de APC para un nivel de potencia cuando se varían el canal y la temperatura. Este valor se interpola, según sea necesario, durante el funcionamiento. El valor de APC para el enfoque de bucle abierto se determina leyendo el canal de entrada; hallando el canal superior más próximo y el canal inferior más próximo en la tabla de canal-temperatura; interpolando entre valores de APC para la columna de temperatura de la temperatura inferior más próxima, para obtener el valor real. Entonces se obtiene la diferencia entre este valor y el valor de APC para el nivel de potencia real en la tabla de ajuste de fase.

En el enfoque de bucle cerrado, se lee la salida de potencia real a partir de un detector de potencia y se ajusta el valor de APC hasta que la salida del detector de potencia corresponde al valor que proporciona el nivel de potencia requerido. Se usa una tabla de ajuste de fase de niveles de potencia y valores de detector de potencia. Para la calibración de fábrica de estos valores, se ajusta el valor de APC hasta que se proporciona la potencia nominal para cada nivel de potencia y se almacena el valor de detector de potencia. Puede usarse un filtro de dos polos IIR (respuesta infinita al impulso) para filtrar la salida de detector de potencia.

En funcionamiento, se ejecuta el algoritmo de control de bucle cerrado en cada ráfaga de transmisión y lee el detector de potencia cuando la potencia está desactivada; lee el detector de potencia cuando el transmisor está activado y resta estos dos números para obtener el nivel de potencia RF real; a partir del nivel de potencia, consulta el valor de potencia RF deseado en la tabla de ajuste de fase para hallar un error de potencia RF; y ejecuta un cálculo de bucle de servocontrol para hallar el valor de APC necesario para corregir el error.

Ahora, volviendo a los dibujos y, prestando atención particular a la figura 1, se muestra un diagrama de un sistema 100 de telecomunicaciones según una realización de la presente invención. El sistema 100 puede ser, por ejemplo, una red de telecomunicaciones basada en IS-136 o IS-95 o GSM. El sistema 100 incluye al menos una estación 102 base que da servicio a una región geográfica particular y una pluralidad de estaciones 104, 106, 108 móviles que pueden moverse dentro y fuera de la región. La estación 102 base acopla las estaciones móviles a la red 110 telefónica conmutada pública (PSTN). Además, las estaciones 104, 106, 108 móviles incluyen unidades 322a-322c de control de potencia de transmisión, respectivamente, según realizaciones de la presente invención, tal como se describirá más abajo con más detalle.

Ahora, volviendo a la figura 2, se muestra un diagrama que ilustra un sistema 322 de control de potencia y estación móvil, presente normalmente en las estaciones 104, 106, 108 móviles, según una realización de la invención. La estación móvil incluye un procesador 323, tal como un procesador de banda base o procesador digital de señal (DSP), un convertidor 402 ascendente, un amplificador 404, un detector de potencia, tal como un acoplador 406 resistivo, un diodo 407, un amplificador operacional y un filtro 408 de bucle. Tal como se explicará con más detalle a continuación, el procesador 323 genera un control de potencia automático (APC) o valor de fijación de potencia Vapc y proporciona la señalización en fase y en cuadratura al convertidor 402 ascendente. El valor de APC se proporciona para controlar una o más etapas de ganancia del convertidor 402 ascendente. El acoplador 406 resistivo proporciona una medición de la potencia de salida que puede compararse con un nivel de potencia de referencia Vref, filtrarse

mediante el filtro 408, y devolverse al procesador 323.

La figura 3 ilustra unidades funcionales para implementar un control de potencia según realizaciones de la presente invención. Las unidades 502, 504 funcionales pueden implementarse como módulos de software que ejecutan uno o más procesadores o controladores, tales como DSP 323. Se muestra un módulo 502 de bucle abierto y un módulo 504 de bucle cerrado. El módulo de bucle abierto incluye una tabla 506 de ajuste de fase y una tabla 508 de tabla de canal-temperatura; el módulo 504 de bucle cerrado incluye una tabla 510 de ajuste de fase y un módulo 512 de cálculo de error de APC, y un bucle 514 de cálculo PID (proporcional integral derivativo), tal como se explicará con más detalle a continuación.

Más particularmente, en un modo de baja potencia, se usa un enfoque de control de potencia de bucle abierto con el módulo 502 de bucle abierto, mientras que en modos de alta potencia, se usa un enfoque de bucle cerrado con el módulo 504 de bucle cerrado. En una realización, “baja potencia” se refiere a niveles de potencia IS-136 de 8-10, y “alta potencia” se refiere a niveles de potencia IS-136 de 0-7. Tal como se describirá con más detalle a continuación, en el modo de bucle abierto, se usan una o más tablas 506, 508 de consulta calibradas en fábrica para fijar el nivel de potencia. En el modo de bucle cerrado, se lee la salida de potencia real y se usa en un enfoque diferencial para ajustar el nivel fijado de potencia.

Más particularmente, en el modo de bucle abierto, se calcula el valor de APC a partir del nivel de potencia, canal de RF, banda de RF (por ejemplo, banda de célula (800 MHz) o PCS (1900 MHz)), y temperatura. En funcionamiento, el sistema (es decir, el módulo 502 de bucle abierto) lee la banda y nivel de potencia y consulta el valor de APC correspondiente.

Cada estación móvil o teléfono inalámbrico se ajusta en fase de manera individual con una tabla 506 de valor de APC para cada nivel de potencia. En la fábrica, el valor de APC se ajusta hasta que se proporciona la potencia nominal para cada nivel de potencia desde el teléfono, y ese valor se almacena en una tabla. Los canales usados para calcular estos valores también se almacenan. En el control de potencia de bucle abierto, el software 502 lee el nivel de potencia y la banda, y consulta el valor de APC correspondiente en una de las tablas. La potencia se fija enviando el valor de APC al convertidor 402 ascendente. La temperatura se lee de un termistor (no mostrado).

Por ejemplo, si la tabla 506 de ajuste de fase es:

NIVEL DE POTENCIA	VALOR DE APC
0	1000
1	1000
2	1000
3	900
4	800
5	700
6	500
7	300
8	200
9	100
10	50

entonces el valor de APC para el nivel de potencia 3 es 900.

Además de la tabla 506 de ajuste de fase, cada teléfono inalámbrico tiene una tabla 508 bidimensional que proporciona el valor de APC para el nivel de potencia 0 para el teléfono promedio cuando varía el canal y la temperatura. Esta tabla 508 se genera fijando varios teléfonos con respecto a un canal y una temperatura específicos, a continuación ajustando el valor de APC hasta que el teléfono proporciona la potencia nominal para un nivel de potencia cero. La prueba se repite para varios valores de canal y temperatura, y se promedian los resultados para cada teléfono.

El módulo 502 de bucle abierto “ajusta en fase” está tabla como parte del proceso de inicialización. Determina el valor de APC nominal para el canal usado para ajustar en fase el teléfono hallando el canal superior más próximo y el canal inferior más próximo en la tabla, e interpolando entre los valores de APC de temperatura ambiente en la tabla.

Por ejemplo, si la tabla 508 es:

TEMPERATURA → CANAL ↓	-10ºC	0ºC	10ºC	20ºC
1	1000	1005	1010	1020
50	998	1003	1008	1015
100	990	995	1000	1010
300	900	905	910	1000
500	890	895	900	900
900	900	905	910	920
1500	950	955	960	980
1900	970	975	980	1000
1999	990	995	1000	1010

y el canal usado para ajustar en fase el teléfono es 400, entonces:

el valor de APC en el canal 300 y 20°C es 1000,

el valor de APC en el canal 500 y 20°C es 900,

el valor de APC en el canal 400 y 20°C es (1000 + 900) /2 = 950.

Este valor se resta del valor real de APC para este teléfono (1000 de la tabla 506 de ajuste de fase), así hay una diferencia de 50 entre los valores nominal y real. Entonces, para ajustar en fase la tabla, se añade 50 a todos los valores.

Cuando el teléfono inalámbrico sintoniza un canal, y necesita proporcionar una ráfaga de transmisión, el módulo 502 de bucle abierto computa el valor de APC necesario, tal como se muestra en la figura 4. En una etapa 602, el módulo 502 de bucle abierto accede a la tabla 508 de canal-temperatura. En la etapa 604, el módulo 502 de bucle abierto halla el canal superior más próximo y el canal inferior más próximo en la tabla 508 de temperatura/canal con ajuste de fase. En la etapa 606, el módulo 502 de bucle abierto interpola entre los valores de APC para la columna de temperatura de la temperatura inferior más próxima. Esto proporcionará el valor real para el nivel de potencia 0. A continuación, en la etapa 608, el módulo 502 de bucle abierto resta la diferencia entre el valor de APC para el nivel de potencia 0 y el valor de APC para el nivel de potencia real en la tabla de ajuste de fase.

Por ejemplo, si la tabla 508 de temperatura/canal es:

TEMPERATURA → CANAL ↓	-10ºC	0ºC	10ºC	20ºC
1	1000	1005	1010	1020
50	998	1003	1008	1015
100	990	995	1000	1010
300	900	905	910	1000
500	890	895	900	900
900	900	905	910	920
1500	950	955	960	980
1900	970	975	980	1000
1999	990	995	1000	1010

y si el canal seleccionado es 1700, y la temperatura es 20°C, entonces

el valor de APC en el canal 1500 y es 980,

el valor de APC en el canal 1900 y 20°C es 1000,

el valor de APC en el canal 400 y 20°C es (980 + 1000) /2 = 990.

Si la tabla 506 de ajuste de fase es:

NIVEL DE POTENCIA	VALOR DE APC
0	1000
1	1000
2	1000
3	900
4	800
5	700
6	500
7	300
8	200
9	100
10	50

y si el nivel de potencia es 3, entonces:

el valor de APC a partir del cálculo de temperatura/canal es 990,

el valor con ajuste de fase para el nivel de potencia 0 es 1000,

el valor con ajuste de fase para el nivel de potencia 3 es 900,

el valor real de APC es 990 -1000 + 900 = 890.

El valor de APC debe ajustarse a medida que cambia la temperatura. Esto puede realizarse volviendo a calcular el APC usando el método descrito anteriormente, aunque el cálculo puede requerir relativamente mucho tiempo. Para ahorrar tiempo, puede calcularse previamente una tabla de valor de APC frente a temperatura cada vez que cambie el canal o el nivel de potencia, y se usa esa tabla para consultar el nuevo valor de APC cuando cambia la temperatura.

En el control de potencia de bucle cerrado, la salida de potencia real se lee a partir del detector de potencia (por ejemplo, el acoplador 406), y se ajusta el valor de APC hasta que la salida del detector 406 de potencia corresponde al valor del nivel de potencia requerido. Se usa un enfoque diferencial, en el que se obtienen una medición del nivel de potencia durante una ráfaga (es decir, el transmisor está activado) y después de una ráfaga (es decir, el transmisor está desactivado). La diferencia de los dos valores se usa entonces para el ajuste del control de potencia. Usando este enfoque de medición diferencial para el bucle cerrado, no es necesario un ajuste de fase de temperatura del teléfono en la fábrica o una tabla de corrección de la temperatura. Además, la medición diferencial es relativamente precisa (lo que puede ser especialmente importante para el nivel de potencia más alto) equilibrando errores de desfase en el convertidor analógico-digital.
Más particularmente, en determinadas realizaciones, la potencia se fija enviando un valor al DSP 323. Este valor se convierte en una tensión mediante un convertidor digital-analógico, y se aplica a la etapa de ganancia del convertidor 402 ascendente.

La potencia real puede leerse a partir del detector 406 de potencia, que es un circuito de hardware que rectifica la forma de onda de transmisión RF, y la suaviza con un filtro 408 RC hasta un nivel de CC. La constante de tiempo del filtro RC se selecciona de modo que el tiempo de estabilización sea lo suficientemente reducido para ofrecer la mayor precisión posible, pero que también se estabilice dentro de la longitud de ráfaga de 6,6 ms. En determinadas realizaciones, este nivel de CC se digitaliza con un ADC de 10 bits, y puede leerse mediante el DSP 323 u otro procesador de control. Se usa un amplificador operacional (OPAMP) junto con un diodo de compensación de temperatura para desplazar la tensión detectada al intervalo de tensión de entrada útil del DSP 323. Se indica que, en la realización ilustrada, la caída de tensión de polarización de diodo desfasa la lectura, y como la tensión del diodo cambia con la temperatura, el desfase también cambia con la temperatura. Este efecto no se compensa completamente mediante el diodo de compensación. El desfase de diodo, así como otras variaciones de temperatura, se elimina leyendo la salida del detector 406 de potencia cuando el transmisor está desactivado (entre ráfagas) y restando este valor de la lectura cuando el transmisor está activado.

Cada teléfono inalámbrico se ajusta en fase individualmente con una tabla 510 de valores de detector de potencia para cada nivel de potencia. En la fábrica, se ajusta el valor de APC hasta que se proporciona la potencia nominal para cada nivel de potencia desde el teléfono, a continuación se almacena la salida del detector 406 de potencia en una tabla 510. En realizaciones en las que el teléfono o la estación móvil pueden funcionar en más de una banda de frecuencia (por ejemplo, una banda de célula o PCS), puede proporcionarse una tabla para cada banda.

Una tabla 510 de ajuste de fase típica es:

NIVEL DE POTENCIA	VALOR DE DETECTOR DE POTENCIA
0	1000
1	1000
2	1000
3	900
4	800
5	700
6	500
7	300
8	200
9	100
10	50

El módulo 504 de bucle cerrado incluye una función para leer el detector 406 de potencia y pasar el valor al equipo de ajuste de fase de fábrica por un puerto serie (no mostrado). Para evitar el uso de valores incorrectos para la tabla 510 de ajuste de fase, puede filtrarse la salida del detector 406 de potencia. El filtro puede necesitar tiempo para la estabilización, así el módulo 504 incluye una segunda función que determina cuándo la salida es estable.

En una realización, el módulo 504 de bucle cerrado usa un filtro 408 de dos polos IIR para suavizar la salida de detector de potencia. Este filtro digital es la transformada bilineal de un filtro analógico de dos polos con una frecuencia de corte de 1,5 Hz, y una Q de 0,6 a una tasa de muestreo de 20 ms (una muestra por ráfaga). Esto da como resultado constantes de filtro IIR de

B0	38
B1	-65
B2	28

Las muestras filtradas se almacenan en una disposición de memoria (no mostrada) y la salida del filtro se considera estable si la diferencia máxima de las 6 últimas muestras son 2 recuentos o menos. Para acelerar el tiempo de estabilización del filtro, el módulo 504 puede “carga previamente” los elementos de retardo de filtro con el valor de detector de potencia actual siempre que se cambie el valor de APC.

La figura 5 ilustra el funcionamiento del método de control de potencia de bucle cerrado que, en una realización, se ejecuta cada 20 ms (cada ráfaga de transmisión). En una etapa 702, el módulo 504 de bucle cerrado lee el detector 406 de potencia cuando el transmisor está desactivado. En una etapa 704, el módulo 504 lee el detector 406 de potencia cuando el transmisor está activado, y resta el valor de transmisor desactivado para proporcionar el valor de potencia RF real. En la etapa 706, el módulo 504 usa el nivel de potencia para consultar el valor de potencia RF deseado en la tabla 510 de ajuste de fase, y resta el valor de potencia RF real para hallar el error de RF. En la etapa 708, el módulo 504 ejecuta un cálculo de bucle de servocontrol para hallar el valor de APC necesario para corregir el error de RF.

El algoritmo de servocontrol puede implementarse como un bucle de control “PID” (proporcional integral derivativo) clásico, aunque usando sólo el término “I”. En determinadas realizaciones, una constante de bucle de 0,05 proporciona una servorrespuesta “amortiguada de manera crítica”. Para acelerar el algoritmo, puede usarse álgebra de números enteros, cambiando la constante de bucle al valor fraccional valor 5/100.

Cuando se cambia el nivel de potencia, la acción normal del bucle de servocontrol sería llevar lentamente la potencia de transmisión al valor nuevo. Para acelerar esta acción, se usa la estimación de control de potencia de bucle abierto para proporcionar el primer impulso después de un cambio de nivel de potencia. El control de potencia de bucle cerrado se produce después del primer impulso. Este método también puede usarse después de un cambio de canal.

La invención descrita en la descripción anterior detallada no pretende estar limitada a la forma específica explicada en el presente documento, sino que se pretende que cubra las alternativas, modificaciones y equivalentes que de manera razonable pueden incluirse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (104, 106, 108) de telecomunicaciones, que comprende:

un controlador (323, 502) de potencia de bucle abierto adaptado para mantener una primera tabla (506) de ajuste de fase y una tabla de canal-temperatura;

un controlador (323, 504) de potencia de bucle cerrado adaptado para mantener una segunda tabla (510) de ajuste de fase y recibir una salida de detector (406) de potencia;

en el que dicho controlador (323, 502) de potencia de bucle abierto está adaptado para proporcionar un valor de "Control de potencia automático (APC)" en un modo de potencia para ajustar una potencia de salida del dispositivo (104, 106, 108) de manera menos precisa y dicho controlador (323, 504) de potencia de bucle cerrado está adaptado para proporcionar dicho valor de APC en un modo de potencia para ajustar la potencia de salida del dispositivo (104, 106, 108) de manera precisa a más o menos 3 dB, y en dicho segundo modo (504), dicho controlador (323, 504) de potencia de bucle cerrado recibe dicha salida de detector (406) de potencia durante una ráfaga de transmisión y después de una ráfaga de transmisión.

2. Dispositivo (104, 106, 108) de telecomunicaciones según la reivindicación 1, comprendiendo dicha primera tabla (506) de ajuste de fase valores de APC y nivel de potencia preinicializados.

3. Dispositivo (104, 106, 108) de telecomunicaciones según la reivindicación 1 ó 2, comprendiendo dicha segunda tabla (510) de ajuste de fase valores de nivel de potencia y detector de potencia preinicializados.

4. Dispositivo (104, 106, 108) de telecomunicaciones según la reivindicación 1 ó 2, comprendiendo dicha tabla (508) de canal-temperatura una tabla bidimensional de valores de APC con temperatura y canal.

5. Dispositivo (104, 106, 108) de telecomunicaciones según la reivindicación 1, en el que dicho modo de potencia para ajustar dicha potencia de salida del dispositivo (104, 106, 108) de manera menos precisa se refiere a niveles de potencia 8-10 de la especificación IS136-270 de la TIA/EIA y dicho modo de potencia para ajustar dicha potencia de salida del dispositivo (104, 106, 108) de manera precisa a más o menos 3 dB se refiere a niveles de potencia 0-7 de la especificación IS136-270 de la TIA/EIA.

6. Método de telecomunicaciones, que comprende:

proporcionar un controlador (323, 502) de potencia de bucle abierto adaptado para mantener una primera tabla (506) de ajuste de fase y una tabla (508) de canal-temperatura;

proporcionar un controlador (323, 504) de potencia de bucle cerrado adaptado para mantener una segunda tabla (510) de ajuste de fase y recibir una salida de detector (406) de potencia;

en el que dicho controlador (323, 502) de potencia de bucle abierto está adaptado para proporcionar un valor de "Control de potencia automático (APC)" en un modo de potencia para ajustar una potencia de salida del dispositivo (104, 106, 108) de manera menos precisa y dicho controlador (323, 504) de potencia de bucle cerrado está adaptado para proporcionar dicho valor de APC en un modo de potencia para ajustar la potencia de salida del dispositivo (104, 106, 108) de manera precisa a más o menos 3 dB, dicho controlador (323, 504) de potencia de bucle cerrado recibe dicha salida de detector (406) de potencia durante una ráfaga de transmisión y después de una ráfaga de transmisión.

7. Método de telecomunicaciones según la reivindicación 6, comprendiendo dicha primera tabla (506) de ajuste de fase valores de APC y nivel de potencia preinicializados.

8. Método de telecomunicaciones según la reivindicación 6 ó 7, comprendiendo dicha segunda tabla (510) de ajuste de fase valores de nivel de potencia y detector de potencia preinicializados.

9. Método de telecomunicaciones según la reivindicación 6 ó 7, comprendiendo dicha tabla (508) de canal-temperatura una tabla bidimensional de valores APC con temperatura y canal..

10. Método de telecomunicaciones según la reivindicación 6, en el que dicho modo de potencia para ajustar dicha potencia de salida del dispositivo (104, 106, 108) de manera menos precisa se refiere a niveles de potencia 8-10 de la especificación IS136-270 de la TIA/EIA y dicho modo de potencia para ajustar dicha potencia de salida del dispositivo (104, 106, 108) de manera precisa a más o menos 3 dB se refiere a niveles de potencia 0-7 de la especificación IS136-270 de la TIA/EIA.

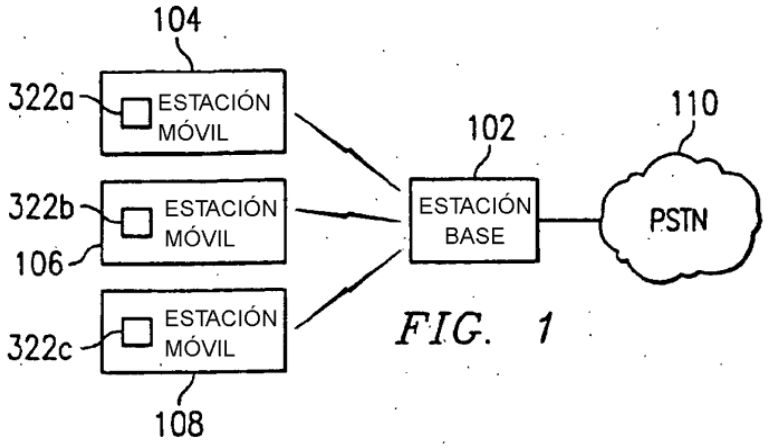

FIG. 1

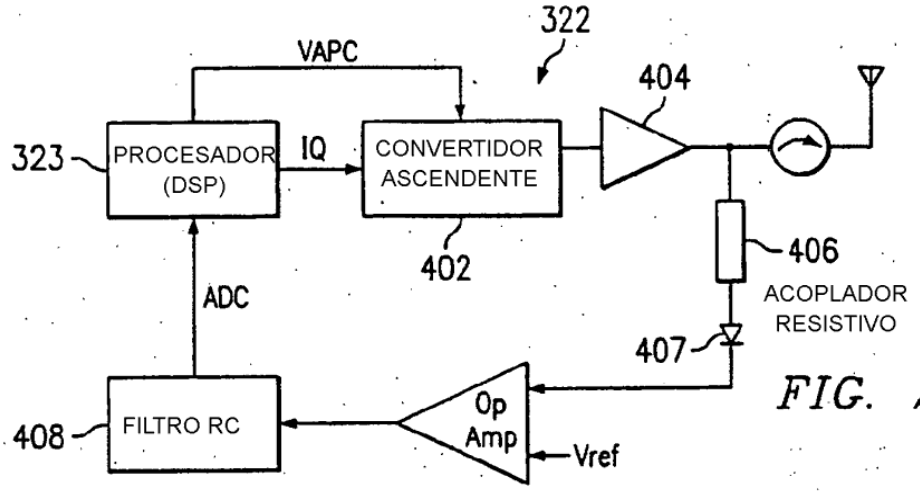

FIG. 2

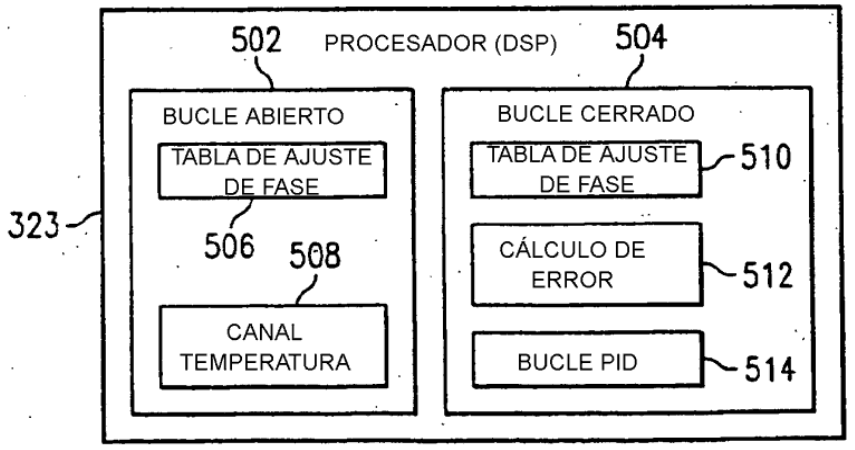

FIG. 3

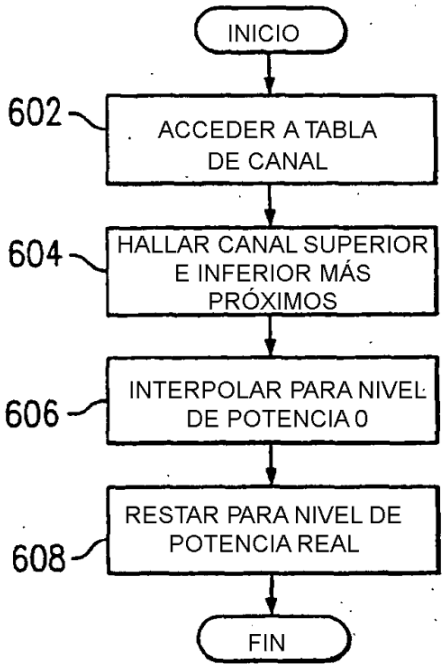
INICIO
602
ACCEDER A TABLA DE CANAL
604
HALLAR CANAL SUPERIOR E INFERIOR MÁS PRÓXIMOS
606
INTERPOLAR PARA NIVEL DE POTENCIA 0
608
RESTAR PARA NIVEL DE POTENCIA REAL
FIN

FIG. 4

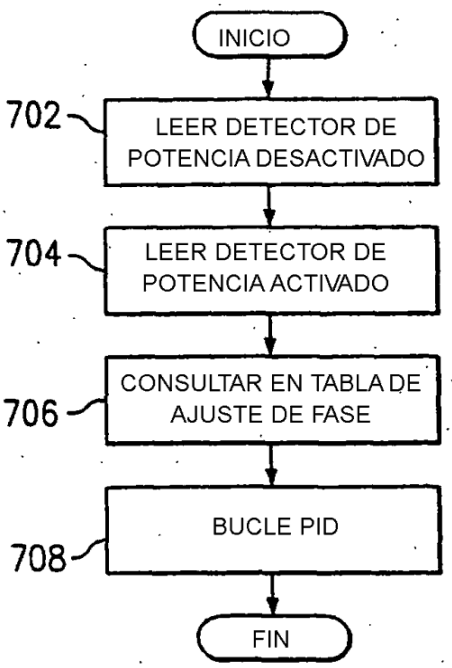
INICIO
702
LEER DETECTOR DE POTENCIA DESACTIVADO
704
LEER DETECTOR DE POTENCIA ACTIVADO
706
CONSULTAR EN TABLA DE AJUSTE DE FASE
708
BUCLE PID
FIN

FIG. 5