



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 329 348**

51 Int. Cl.:
H04W 52/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03004166 .9**

96 Fecha de presentación : **26.02.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1343254**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2003**

54 Título: **Control de potencia de bucle cerrado y abierto combinados con medición diferencial.**

30 Prioridad: **07.03.2002 US 92690**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.11.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.11.2009

73 Titular/es: **Siemens Aktiengesellschaft
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es: **Malaugh, John y
Bartl, Thomas**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 329 348 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 de bucle cerrado y abierto combinados con medición diferencial.

5 **Antecedentes de la invención**

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

10 La Comisión Federal de Comunicaciones (Federal Communications Commission, 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 dentro de niveles aceptables para evitar la interferencia con otros usuarios que operan en el mismo o en otros anchos de banda. Por ejemplo, los usuarios de sistemas de telefonía celular deben garantizar que cumplen con el nivel de
15 emisiones radiadas admisible dentro o fuera de los canales que se les han asignado.

Los teléfonos celulares usan control de potencia variable para ajustar la potencia de salida a los requisitos de la especificación del sistema y adicionalmente para limitar el nivel de potencia de salida máximo para minimizar las tasas de absorción específica (SAR) y la radiación fuera de canal tal como relación de potencia de canal adyacente (ACPR) y emisiones espurias.
20

Los componentes en la cadena de transmisión, y particularmente el amplificador de potencia, tienden a tener una variación relativamente amplia en la ganancia con respecto a la unidad, temperatura y frecuencia. Para mantener una potencia de salida dada en todas las unidades, la temperatura, y la frecuencia normalmente requerirían una tabla de calibración multidimensional. Algunos fabricantes de teléfonos usan un circuito de detección de potencia caro que permite control de potencia de bucle cerrado sobre la totalidad del alcance de potencia del teléfono.
25

En teléfonos de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), la potencia de transmisión debe cumplir con la especificación IS136-270 de TIA/EIA. Esta especificación detalla diez niveles de potencia y cuatro clases de móviles. Un móvil de clase IV debe transmitir por unidad la potencia detallada en la siguiente tabla:
30

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

Los niveles de potencia de 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.
60

A partir del documento US 6.236.863 se conoce un sistema de control de potencia de transmisor global para radiotelefonos, que impide la saturación limitando la potencia de salida total y manteniendo respuesta de bucle cerrado para el radiotelefono que tiene sistemas de control de ganancia de bucle cerrado y de bucle abierto. Con el fin de determinar la potencia de salida total del teléfono en un primer modo, mientras que la potencia de salida total esté 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 modulada de densidad de pulsos a partir de un registro de control de potencia de bucle cerrado ubicado en un circuito lógico. Cuando la potencia
65

de salida total se eleva por encima del nivel de activación de potencia de salida, el circuito lógico lo detecta y comienza el funcionamiento según un segundo modo, el modo de evitación de la saturación, y se desconecta temporalmente el funcionamiento del primer modo. En la evitación de la saturación la potencia de salida total se reduce hasta que cae por debajo del nivel de activación de potencia de salida modificando el registro de control de potencia de bucle cerrado. A medida que la potencia de salida total cae por debajo del nivel de activación de potencia de salida el sistema de control de potencia vuelve a controlar el 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 llegando a y cayendo por debajo del nivel máximo de la potencia de salida total.

10 Sumario de la invención

Se obtiene una mejor comprensión de estas y otras realizaciones específicas de la invención cuando se considera la siguiente descripción detallada en conjunción con los siguientes dibujos.

15 Breve descripción de los dibujos

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

20 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;

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

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

30 Descripción detallada de realizaciones de la invención

Un sistema y procedimiento 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 en niveles de potencia superiores. En la técnica de bucle abierto, el teléfono inalámbrico almacena una tabla de puesta en fase de valores de control de potencia automático (APC) para los niveles de potencia (que se usan para controlar los niveles de ganancia de conversor ascendente medidos en canales diferentes. 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 a medida que 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 los canales más próximos superior e inferior en la tabla de temperatura-canal; interpolando entre valores de APC para la columna de temperatura de la temperatura inferior más próxima, para obtener el valor real. Se obtiene entonces la diferencia entre este valor y el valor de APC para el nivel de potencia real en la tabla de puesta en fase.

45 En el enfoque de bucle cerrado, la salida de potencia real se lee a partir de un detector de potencia y se ajusta el valor de APC hasta que la salida del detector de potencia se corresponda con el valor que da el nivel requerido de potencia. Se usa una tabla de puesta en fase de niveles de potencia y valores de detector de potencia. Para calibrar en fábrica estos valores, se ajusta el valor de APC hasta obtener la potencia nominal para cada nivel de potencia y se almacena el valor de detector de potencia. Puede usarse un filtro de IIR (*Infinite Impulse Response*, Respuesta Infinita al Impulso) bipolar para filtrar la salida del detector de potencia.

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

En referencia ahora a los dibujos y, en 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 en GSM. El sistema 100 incluye al menos una estación 102 base que da servicio a una zona geográfica particular y una pluralidad de estaciones 104, 106, 108 móviles que pueden entrar y salir de la zona. La estación 102 base acopla las estaciones móviles a la red 110 telefónica pública conmutada (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 explicará con mayor detalle posteriormente.

En referencia ahora a la figura 2, se muestra un diagrama que ilustra una estación móvil y un sistema 322 de control de potencia, normalmente presentes en las estaciones 104, 106, 108 móviles, según una realización de la invención.

ES 2 329 348 T3

La estación móvil incluye un procesador 323, tal como un procesador de banda base o procesador de señal digital (DSP), convertor 402 ascendente, amplificador 404, un detector de potencia tal como un acoplador 406 resistivo, un diodo 407, amplificador operativo, y filtro 408 de bucle. Tal como se explicará con mayor detalle posteriormente, el procesador 323 genera un valor V_{apc} de control de potencia automático (APC) o de ajuste de potencia además de proporcionar la señalización en fase y en cuadratura al convertor 402 ascendente. El valor de APC se proporciona para controlar una o más fases de ganancia del convertor 402 ascendente. El acoplador 406 resistivo proporciona una medición de la potencia de salida que puede compararse con un nivel V_{ref} de potencia de referencia, filtrarse por el filtro 408, y proporcionarse de nuevo al procesador 323.

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

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 de 8-10 de IS-136, y “alta potencia” se refiere a niveles de potencia de 0-7 de IS-136. Tal como se describirá con mayor detalle posteriormente, en el modo de bucle abierto, se usan una o más tablas 506, 508 de consulta calibradas en fábrica para ajustar 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 de ajuste de potencia.

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

Cada estación móvil o teléfono inalámbrico se pone 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 obtiene 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 control de potencia de bucle abierto, el software 502 lee el nivel de potencia y banda, y consulta el valor de APC correspondiente en una de las tablas. Se ajusta la potencia enviando el valor de APC al convertor 402 ascendente. Se lee la temperatura a partir de un termistor (no mostrado).

Por ejemplo, si la tabla 506 de puesta en 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.

ES 2 329 348 T3

Además de la tabla 506 de puesta en fase, cada teléfono inalámbrico tiene una tabla 508 bidimensional que da el valor de APC para el nivel de potencia 0 para el teléfono promedio a medida que varía el canal y la temperatura. Esta tabla 508 se genera ajustando varios teléfonos a un canal y temperatura específicos, ajustando a continuación el valor de APC hasta que el teléfono emita la potencia nominal para el nivel de potencia cero. La prueba se repite para diversos ajustes de canales y temperatura, y se promedian los resultados para cada teléfono.

El módulo 502 de bucle abierto “pone en fase” esta tabla como parte del proceso de inicialización. Determina el valor de APC nominal para el canal usado para poner en fase el teléfono hallando el canal más próximo superior y el canal más próximo inferior en la tabla, e interpolando entre los valores de APC de temperatura ambiente en la tabla. Por ejemplo, si la tabla 508 es:

TEMPERATURA →	-10 °C	0 °C	10 °C	20 °C
CANAL ↓				
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

el canal usado para poner 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 de APC real para este teléfono (1000 a partir de la tabla 506 de puesta en fase), de modo que hay una diferencia de 50 entre los valores nominal y real. Entonces, para poner en fase la tabla, se añade 50 a todos los valores.

Cuando el teléfono inalámbrico se sintoniza a un canal, y es necesario emitir una ráfaga de transmisión, el módulo 502 de bucle abierto calcula 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 temperatura-canal. En la etapa 604, el módulo 502 de bucle abierto halla el canal más próximo superior y el canal más próximo inferior en la tabla 508 de temperatura/canal puesta en 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 más próxima inferior. Esto dará 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 puesta en fase.

ES 2 329 348 T3

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

TEMPERATURA →	-10 °C	0 °C	10 °C	20 °C
CANAL ↓				
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 puesta en 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 puesto en fase para el nivel de potencia 0 es 1000,

el valor puesto en fase para el nivel de potencia 3 es 900,

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

ES 2 329 348 T3

El valor de APC debe ajustarse a medida que cambia la temperatura. Esto podría realizarse recalculando el APC usando el procedimiento descrito anteriormente, pero el cálculo puede relativamente llevar tiempo. Para ahorrar tiempo, puede precalcularse un valor de APC frente a la tabla de temperatura cada vez que el canal o el nivel de potencia cambian, y esa tabla se usa para consultar el nuevo valor de APC cuando la temperatura cambia.

5 En control de potencia de bucle cerrado, la salida de potencia real se lee a partir del detector de potencia (por ejemplo, acoplador 406), y el valor de APC ajustado hasta la salida del detector 406 de potencia se corresponde con el valor del nivel de potencia requerido. Se usa un enfoque diferencial, en el que se obtienen una medición de nivel de potencia durante una ráfaga (es decir, el transmisor está encendido) y después de una ráfaga (es decir, el transmisor está apagado). La diferencia entre los dos valores se usa entonces para el ajuste de control de potencia. Usando este enfoque de medición diferencial para bucle cerrado, no es necesaria una puesta en fase del teléfono según la temperatura en la fábrica ni una tabla de corrección de temperatura. Asimismo, la medición diferencial es relativamente precisa (lo que puede ser especialmente importante para el nivel de potencia máximo) compensando los errores de desplazamiento en el conversor analógico-digital.

15 Más particularmente, en determinadas realizaciones, la potencia se ajusta enviando un valor al DSP 323. Este valor se convierte a una tensión mediante un conversor digital-analógico, y se aplica a la fase de ganancia del conversor 402 ascendente.

20 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 de RF, y la suaviza con un filtro 408 de RC a un nivel de CC. La constante de tiempo de filtro de RC se elige de modo que el tiempo de estabilización es lo suficientemente lento como para ofrecer la mejor precisión posible pero también se estabiliza dentro de una longitud de ráfaga de 6,6 ms. En determinadas realizaciones, este nivel de CC se digitaliza con un conversor A/D de 10 bits, y puede leerse por el DSP 323 u otro procesador de control. Se usa un amplificador operativo (OPAMP) en conjunción con un diodo de compensación de temperatura para desplazar la tensión detectada en el intervalo de tensión de entrada útil del DSP 323. Se observa que, en la realización ilustrada, la caída de tensión de polarización del diodo desplaza la lectura, y puesto que la tensión de diodo deriva con la temperatura, el desplazamiento también deriva con la temperatura. Este efecto no se compensa completamente mediante el diodo de compensación. El desplazamiento de diodo, así como otras variaciones de temperatura, se elimina leyendo la salida del detector 406 de potencia cuando el transmisor está apagado (entre ráfagas) y restando este valor de la lectura cuando el transmisor está encendido.

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

40 Una tabla 510 de puesta en fase típica 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

ES 2 329 348 T3

El módulo 504 de bucle cerrado incluye una función para leer el detector 406 de potencia y pasar el valor al equipo de puesta en fase en fábrica a través de un puerto serie (no mostrado). Para impedir el uso de valores incorrectos para la tabla 510 de puesta en fase, puede filtrarse la salida del detector 406 de potencia. El filtro puede necesitar tiempo para estabilizarse, de modo que 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 IIR bipolar para suavizar la salida del detector de potencia. Este filtro digital es la transformada bilineal de un filtro analógico bipolar con una frecuencia de corte de 1,5 Hz, y una Q de 0,6 en una frecuencia de muestreo de 20 ms (una muestra por ráfaga). Esto da como resultado constantes de filtro de 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 declara estable si la diferencia máxima de las últimas 6 muestras es 2 números o menos. Para acelerar el tiempo de estabilización de filtro, el módulo 504 puede “precargar” los elementos de retardo de filtro con el valor de detector de potencia actual siempre que cambie el valor de APC.

La figura 5 ilustra el funcionamiento del procedimiento 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 apagado. En una etapa 704, el módulo 504 lee el detector 406 de potencia cuando el transmisor está encendido, y resta el valor de transmisor apagado para dar el valor de potencia de RF real. En la etapa 706, el módulo 504 usa el nivel de potencia para consultar el valor de potencia de RF deseado en la tabla 510 de puesta en fase, y resta el valor de potencia de 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 de “PID” (*Proportional-Integral-Derivative*, derivada-integral-proporcional) clásico, pero usando sólo el término “I”. En determinadas realizaciones, una constante de bucle de 0,05 da una respuesta del servo “amortiguada de manera crítica”. Para acelerar el algoritmo, puede usarse el álgebra de números enteros, cambiándose la constante de bucle al valor fraccional 5/100. Cuando se cambia el nivel de potencia, la acción normal del bucle de servocontrol sería escalonar lentamente la potencia de transmisión hasta el nuevo valor. Para acelerar esta acción, se usa la estimación de control de potencia de bucle abierto para emitir el primer pulso después de un cambio de nivel de potencia. El control de potencia de bucle cerrado asume el control tras el primer pulso. Este procedimiento puede usarse también tras un cambio de canal.

La invención descrita en la anterior descripción detallada no está prevista para limitarse a la forma específica expuesta en el presente documento, sino que está prevista para abarcar las alternativas, modificaciones y equivalentes que puedan incluirse razonablemente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

ES 2 329 348 T3

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (322) de telecomunicaciones, que comprende:

5 un controlador (502) de potencia de bucle abierto adaptado para mantener una primera tabla de puesta en fase y una tabla de temperatura de canal;

10 un controlador (504) de potencia de bucle cerrado adaptado para mantener una segunda tabla de puesta en fase y recibir una salida del detector de potencia;

15 en el que dicho controlador (502) de potencia de bucle abierto está adaptado para proporcionar un valor de APC de control de potencia automático en modo de baja potencia y dicho controlador (504) de potencia de bucle cerrado está adaptado para proporcionar dicho valor de APC en un modo de alta potencia, y dicho controlador (504) de potencia de bucle cerrado está adaptado para recibir dicha salida del detector de potencia durante una ráfaga de transmisión y tras una ráfaga de transmisión.

2. Dispositivo de telecomunicaciones según la reivindicación 1, comprendiendo dicha primera tabla de puesta en fase valores de nivel de potencia preinicializado y de APC.

20 3. Dispositivo de telecomunicaciones según la reivindicación 1 ó 2, comprendiendo dicha segunda tabla de puesta en fase valores de detector de potencia preinicializado y de nivel de potencia.

25 4. Dispositivo de telecomunicaciones según la reivindicación 1 ó 2, comprendiendo dicha tabla de temperatura de canal una tabla de valores de APC bidimensional con temperatura y canal.

5. Dispositivo de telecomunicaciones según la reivindicación 1, refiriéndose dicho modo de baja potencia a niveles 8-10 de potencia de la especificación IS136-270 de TIA/EIA y dicho modo de alta potencia se refiere a niveles 0-7 de potencia de la especificación IS136-270 de TIA/EIA.

30 6. Procedimiento de telecomunicaciones, que comprende:

proporcionar un controlador de potencia de bucle abierto adaptado para mantener una primera tabla de puesta en fase y una tabla de temperatura de canal;

35 proporcionar un controlador de potencia de bucle cerrado adaptado para mantener una segunda tabla de puesta en fase y recibir una salida del detector de potencia;

40 en el que dicho controlador de potencia de bucle abierto proporciona un valor de APC de control de potencia automático en un modo de baja potencia, dicho controlador de potencia de bucle cerrado proporciona dicho valor de APC en un modo de alta potencia, y dicho controlador de potencia de bucle cerrado recibe dicha salida del detector de potencia durante una ráfaga de transmisión y tras una ráfaga de transmisión.

45 7. Procedimiento de telecomunicaciones según la reivindicación 6, comprendiendo dicha primera tabla de puesta en fase valores de nivel de potencia preinicializado y de APC.

8. Procedimiento de telecomunicaciones según la reivindicación 6 ó 7, comprendiendo dicha segunda tabla de puesta en fase valores de detector de potencia preinicializado y de nivel de potencia.

50 9. Procedimiento de telecomunicaciones según la reivindicación 6 ó 7, comprendiendo dicha tabla de temperatura de canal una tabla bidimensional de valores de ajuste de potencia con temperatura y canal.

55 10. Procedimiento de telecomunicaciones según la reivindicación 6, refiriéndose dicho modo de baja potencia a niveles 8-10 de potencia de la especificación IS136-270 de TIA/EIA y dicho modo de alta potencia se refiere a niveles 0-7 de potencia de la especificación IS136-270 de TIA/EIA.

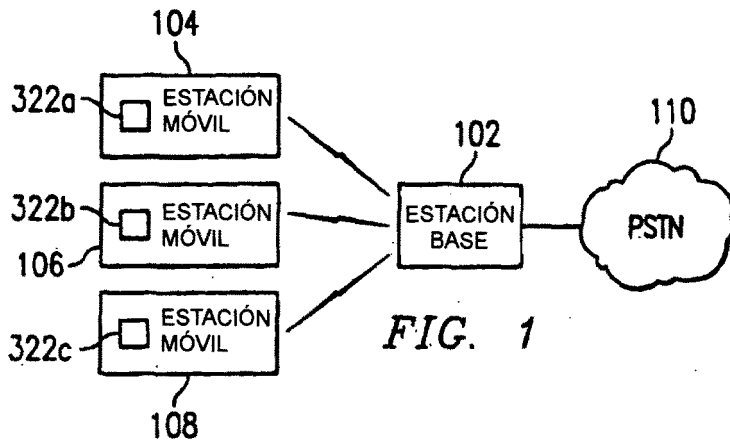


FIG. 1

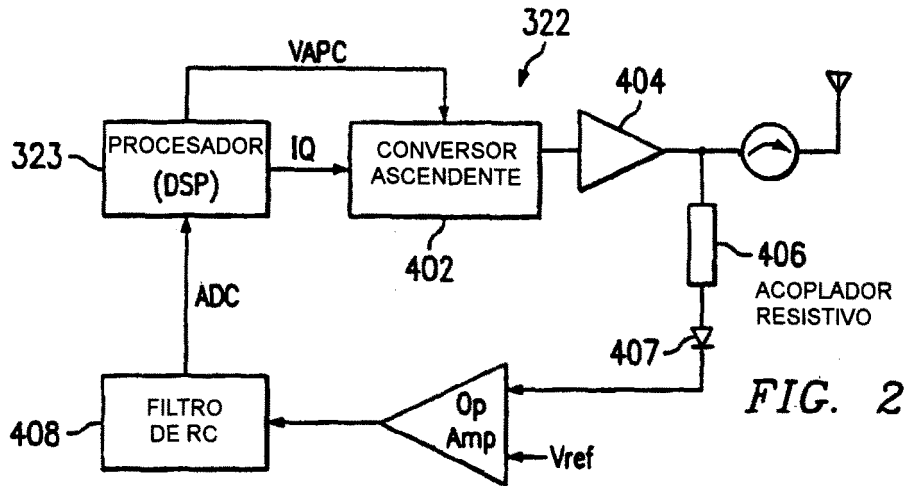


FIG. 2

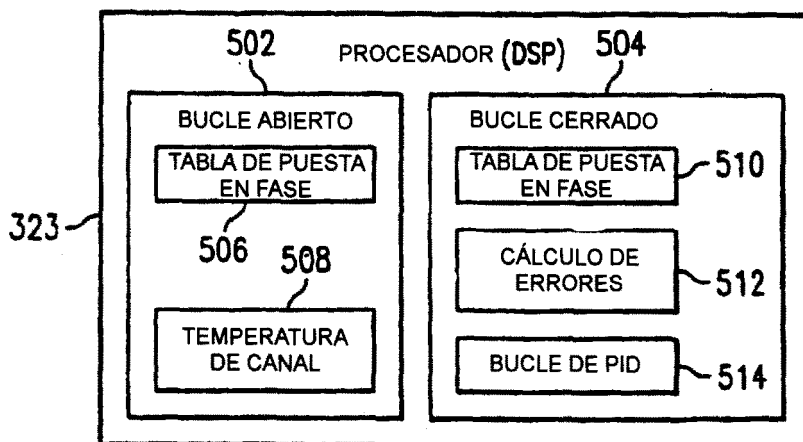


FIG. 3

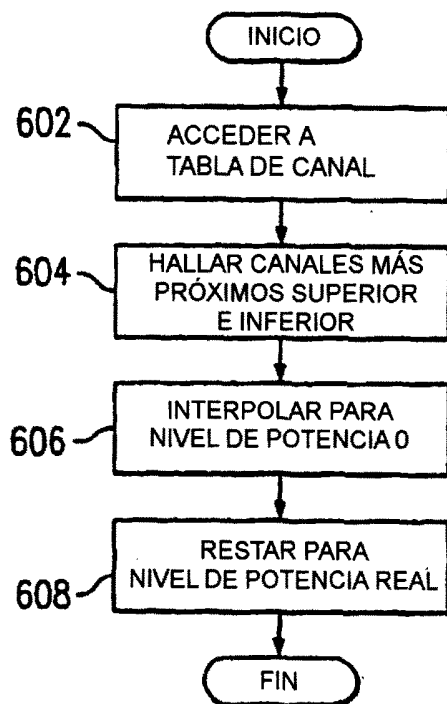


FIG. 4

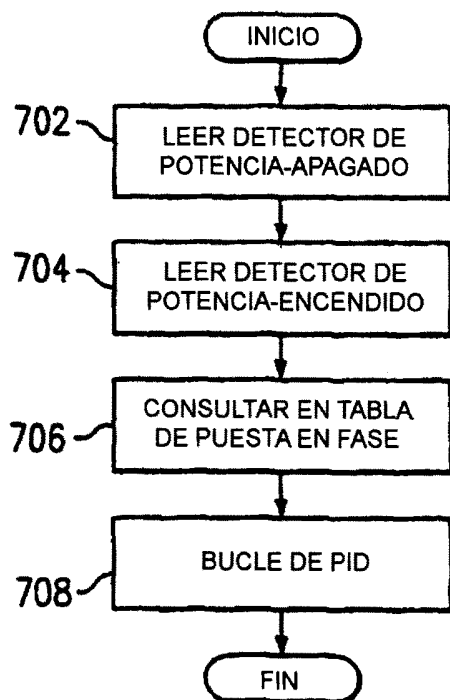


FIG. 5