(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 396 132**

(51) Int. Cl.:

H01Q 1/24 (2006.01)
H01Q 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2005 E 05102363 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2012 EP 1580834**

(54) Título: **Sistema y procedimiento de control dinámico del ancho de banda de paso de una antena, teléfono asociado**

(30) Prioridad:

25.03.2004 FR 0403067

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.02.2013

(73) Titular/es:

APPLE INC. (100.0%)
1 Infinite Loop
Cupertino, CA 95014, US

(72) Inventor/es:

ROMAO, FERNANDO

(74) Agente/Representante:

FÀBREGA SABATÉ, Xavier

ES 2 396 132 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

Sistema y procedimiento de control dinámico del ancho de banda de paso de una antena, teléfono asociado.

CAMPO TÉCNICO GENERAL

La presente invención se refiere a una técnica de control dinámico del ancho de banda de paso de una antena.

Más particularmente, se refiere al control del ancho de banda de paso de una antena de un teléfono móvil.

ESTADO DE LA TÉCNICA

Actualmente, las antenas utilizadas en los teléfonos móviles sufren de la miniaturización y de la diversidad de las funciones integradas en los mismos. El espacio disponible para las antenas se reduce.

La consecuencia directa de la reducción del espacio disponible para la antena en un teléfono móvil es una disminución del rendimiento y del ancho de banda de paso de la antena.

Ante este problema, diferentes estrategias están siendo actualmente puestas en práctica por los fabricantes de teléfonos móviles.

En primer lugar, se puede concebir un teléfono móvil de pequeño tamaño y contentarse con las prestaciones mediocres del teléfono.

Por ejemplo, las pérdidas de la antena de un móvil para el cual se ha restringido el volumen de la antena se producen típicamente en el límite de la banda GSM ("Global System for Mobile communications" o sistema mundial de comunicaciones móviles) de 2 dB, y las pérdidas en el límite de la banda DCS ("Digital Communication System") y PCS ("Personal Communications Services") están comprendidas entre 1.7 dB y 3 dB. Estas pérdidas son relativamente importantes y la frecuencia de resonancia central de la antena de un teléfono se elige con el fin de encontrar un compromiso entre las pérdidas en transmisión y las pérdidas en recepción.

En segundo lugar, puede renunciarse a concebir un móvil tan pequeño como lo querría el consumidor para privilegiar las prestaciones de la antena.

Se ve claramente que estas dos primeras estrategias no son satisfactorias.

En tercer lugar, pueden elaborarse sistemas complejos de conmutación bien en el seno de la antena, o bien sobre su conexión a tierra en el caso de las antenas con puesta a tierra - como las antenas "patch" -, "PIFA (Plane Inverted F Antenna)", etc.

Un ejemplo de un sistema conocido de conmutación en el seno de la antena se representa esquemáticamente en la figura 1.

Dos elementos de conmutación, por ejemplo en forma de impedancias L, se colocan entre dos superficies radiantes 1 y 2 de una antena de un teléfono móvil. En función de la frecuencia de utilización de la antena, las impedancias L unen o no las dos superficies radiantes 1 y 2 y efectúan así una conmutación en el seno de la antena. Por supuesto, otros elementos de conmutación son bien conocidos, y combinan capacidades y/o diodos con inductancias.

No obstante, dichos sistemas de conmutación en el seno de la antena no son satisfactorios.

En efecto, son generadores de pérdidas, más allá de la complejidad introducida al añadir componentes en el seno de la antena. Debido a la presencia de una fuerte corriente eficaz sobre la periferia de la superficie de la antena, el factor de calidad Q de los componentes es primordial. Por ejemplo, para una utilización en la banda GSM, la ganancia del sistema de conmutación de la figura 1 es de -3 dBiso para una impedancia L igual a 10 nh y con un factor de calidad Q de 80, mientras que la ganancia es de -4 dBiso para una impedancia L igual a 10 nh y con un factor de calidad Q de 50.

Los sistemas conocidos de conmutación en la puesta a tierra, por ejemplo en las antenas patch, presentan los mismos inconvenientes que los sistemas de conmutación en el seno de la antena. Introducen pérdidas importantes.

También pueden elaborarse sistemas complejos de adaptación de la impedancia de la antena sobre sus cadenas de recepción RX y de transmisión TX. El principio de conmutación de impedancia es ampliamente conocido para adaptar una antena en frecuencia.

Un ejemplo de sistema conocido de adaptación de impedancia se representa esquemáticamente en la figura 2.

Dicho sistema comprende así una antena 3 de emisión/recepción unida a un módulo emisor/receptor 4 en el cual están presentes todos los elementos digitales y de radio de un teléfono.

El módulo 4 comprende así una salida 47 de cadena de recepción RX de una banda GSM, una salida 48 de cadena de transmisión TX GSM, y por ejemplo una salida 49 de cadena de recepción RX de una banda DCS y una salida 50 de cadena de transmisión TX DCS. Por supuesto, pueden preverse otras bandas como complemento de la banda o en sustitución de la banda DCS, como por ejemplo una banda PCS.

Medios de conmutación 41 controlados por medios de control 42 permiten efectuar una conmutación entre circuitos de adaptación de impedancias. Así, un circuito de adaptación 43 de impedancia RX GSM está conectado entre los medios de conmutación 41 y la salida 47, un circuito de adaptación 44 de impedancia TX GSM está conectado entre los medios de conmutación 41 y la salida 48, un circuito de adaptación 45 de impedancia RX DCS está conectado entre los medios de conmutación 41 y la salida 49, y un circuito de adaptación 46 de impedancia TX DCS está conectado entre los medios de conmutación 41 y la salida 50. Como se muestra en la figura 4, todos estos medios están incluidos en el módulo emisor/receptor 4.

Puede así adaptarse globalmente la antena a la cadena RX o TX de cada banda GSM y DCS, por ejemplo.

Dicho sistema de conmutación comprende sin embargo numerosos inconvenientes.

En efecto, si se quiere poder someter a prueba las prestaciones en radiofrecuencias RF del dispositivo en el punto 5, es necesario que la impedancia de salida del módulo 4 sea sensiblemente igual a 50 Ω en este punto.

Ahora bien, con dicho sistema, ya no existe un punto a 50 Ω que sea común a todas las bandas de frecuencias. Esta falta de punto común a 50 Ω provoca los problemas siguientes.

Es difícil, incluso imposible, insertar en el módulo emisor/receptor 4 un conector para un acceso a una antena externa.

Es difícil definir un punto de control único en la fabricación y durante los controles de ingresos en los operadores que reciben los teléfonos móviles fabricados. Es necesario efectuar numerosos calibrados para estos controles.

Es difícil, incluso imposible, para los fabricantes de módulos completos emisores/receptores que comprenden una banda de base y una banda de radiofrecuencias, fabricar módulos estándar independientes de la aplicación de los clientes.

Es difícil, incluso imposible, para los fabricantes de módulos frontales (“front end” en inglés) que comprenden un amplificador de potencia y un módulo de conmutación, fabricar módulos estándar independientes de la aplicación de los clientes.

Es difícil adaptar el módulo emisor/receptor 4 de un teléfono móvil al otro. El módulo 4, en particular el módulo frontal, depende de la antena 3 utilizada.

Además, los medios 41 de conmutación están generalmente caracterizados también a 50 Ω, lo que introduce también pérdidas al nivel de la ganancia de la antena 3.

Los documentos JP-A-409331206 y US-A-5923297 divulgan sistemas y procedimientos del estado de la técnica.

PRESENTACIÓN DE LA INVENCIÓN

La invención propone paliar al menos uno de los convenientes de la técnica anterior.

Uno de los objetivos de la invención es proponer una técnica de control del ancho de banda de una antena que permita una reducción de las dimensiones de la antena, manteniendo al mismo tiempo prestaciones de rendimiento y de anchura de banda que sean aceptables.

Uno de los objetivos de la invención es proponer una técnica de control del ancho de banda de una antena que permita efectuar una adaptación de las impedancias en las cadenas de recepción RX y de transmisión TX cuando la característica de la antena está demasiado alejada de 50 Ω.

Uno de los objetivos de la invención es proponer una técnica de control del ancho de banda de una antena que permita tener un punto a 50 Ω que sea común a todas las bandas de frecuencias.

Particularmente, uno de los objetivos de la invención es proponer una técnica de control del ancho de banda de una antena que permita insertar en el módulo emisor/receptor estándar que comprende una banda de base y una banda de radiofrecuencias, un conector para un acceso a una antena externa.

Uno de los objetivos de la invención es también proponer una técnica de control del ancho de banda de una antena que permita definir un punto de control único en fabricación y durante los controles de ingresos en los operadores.

Uno de los objetivos de la invención es además proponer una técnica de control del ancho de banda de una antena que permita a los fabricantes de módulos emisores/receptores completos que comprenden una banda de base y una banda de radiofrecuencias, fabricar módulos estándar independientes de la aplicación de los clientes y/o a los fabricantes de módulos frontales ("front end") que comprenden un amplificador de potencia y un módulo de conmutación fabricar módulos estándar independientes de la aplicación de los clientes.

Uno de los objetivos de la invención es proponer una técnica de control del ancho de banda que permita adaptar un módulo emisor/receptor que comprende una banda de base y una banda de radiofrecuencias de un teléfono móvil al otro.

A tal efecto, la invención propone un sistema según la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se presentan formas de realización preferentes.

La invención se refiere también a un teléfono y a un procedimiento de ejecución del sistema.

La invención presenta particularmente la ventaja de extender la banda de paso de la antena de un teléfono móvil a configuración multibanda.

PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS

Otras características, objetivos y ventajas de la invención resultarán de la descripción siguiente, que es puramente ilustrativa y no limitativa, y que debe ser leída en relación con las figuras adjuntas, en las cuales:

- la figura 1, ya comentada, representa esquemáticamente un ejemplo de un sistema conocido de conmutación en el seno de una antena de un teléfono móvil;
- la figura 2, ya comentada, representa esquemáticamente un ejemplo de un sistema conocido de conmutación que permite una adaptación de impedancia;
- la figura 3 muestra un esquema de principio;
- las figuras 4A y 4B representan esquemáticamente dos estados de un sistema de conmutación de impedancia;
- la figura 5 representa el diagrama de las pérdidas de la antena en función de las frecuencias;
- la figura 6 muestra un primer ejemplo esquemático posible de un sistema de conmutación;
- las figuras 7A a 7B muestran varias opciones posibles para la impedancia Z de adaptación;
- la figura 8 muestra esquemáticamente un ejemplo posible completo de un conmutador que comprende un sistema de conmutación; y
- la figura 9 muestra una variante de la figura 8 en la cual la impedancia Z es variable y está controlada por los medios de control.

Los elementos similares llevan referencias numéricas idénticas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La figura 3 muestra un esquema de principio. El inventor se ha dado cuenta de que asociando un sistema 6 de conmutación de impedancia relativamente simple directamente en serie en el punto de ataque B de una antena 3 multibanda (en el dominio tratado) y en salida A de un módulo emisor/receptor 4, se podía extender la banda de paso de la antena 3.

El principio es simple y permite extender la banda de paso de una antena 3 multibanda a partir de una antena que presenta características de banda de paso insuficiente para una aplicación dada.

El sistema de conmutación 6 situado entre los puntos A y B permite conmutar entre al menos dos modos de banda. Cada modo de banda corresponde a un estado correspondiente a la conexión en serie de una impedancia entre la mencionada antena 3 y el mencionado módulo 4.

El primer modo de banda se representa esquemáticamente en la figura 4A. En esta configuración, la impedancia entre los puntos A y B es nula y el diagrama de las pérdidas en función de las frecuencias es por ejemplo el que se muestra en línea continua en la figura 5.

El segundo modo de banda se representa esquemáticamente en la figura 4B. En esta configuración, la impedancia entre los puntos A y B es igual a una impedancia de adaptación Z y el diagrama de las pérdidas en función de las frecuencias es el que se muestra en líneas de puntos en la figura 5. El diagrama de las pérdidas está desplazado en

el dominio de las frecuencias (fenómeno de “frequency shifting” en inglés). Se pueden así mejorar las prestaciones de la antena 3 en función de la frecuencia de utilización.

La impedancia Z varía en función de la frecuencia de utilización de la antena 3. Así, la impedancia Z vale un primer valor Z_1 para el valor de frecuencia igual f_1, y Z vale un segundo valor Z_2 para el valor de frecuencia igual f_2.

La figura 6 muestra un primer ejemplo esquemático posible de un sistema 6 de conmutación.

El sistema 6 está así principalmente compuesto por un elemento activo 61 de conmutación que puede estar conduciendo o cortado entre el módulo 4 y la antena 3, la impedancia pasiva Z, que está compuesta por ejemplo por una inductancia 62 montada en serie de una capacidad 63, estando la inductancia 62 y la capacidad 63 montadas en paralelo al elemento activo 61 en los puntos A y B.

Ventajosamente, el elemento activo es un diodo activo 61.

Preferentemente, el diodo activo 61 es del tipo diodo PIN (semiconductor de configuración: capa P – capa intrínseca – capa n). Así, en el estado cortado, el diodo 61 es equivalente a una capacidad de 0.2 pF en paralelo con una resistencia de 10 kΩ. Materializa así una impedancia infinita aproximada. En el estado de conducción, el diodo 61 es equivalente a una resistencia de 0.3 Ω en serie con una inductancia de 0.4 nh. Materializa así un cortocircuito aproximado.

Por supuesto, el diodo activo 61 puede reemplazarse por cualquier otro dispositivo apto para realizar una conmutación entre un cortocircuito y un circuito abierto para señales del tipo considerado.

Particularmente, el diodo 61 puede reemplazarse por un transistor con efecto de campo, o un conmutador electromecánico en miniatura de tecnología MEMS (“micro-electronic mechanical system”).

En la tabla 1 se dan ejemplos de aplicaciones numéricas para valores de la impedancia Z_A de la antena 3 para una banda GSM en la cadena RX en el caso de la figura 6, estando el diodo 61 en estado de conducción. Se recuerda que el TOS es el Índice de Ondas Estacionarias de la antena y caracteriza el alejamiento de la característica de la antena en relación al valor ideal de 50 Ω. Cuanto más se aproxime el TOS a -∞, más ideal es la antena.

Tabla 1

Frecuencia f (MHz)	Impedancia Z_A	TOS (dB)	Pérdidas (dB)
925	27 Ω + 2.3 nh	-9.4	0.5
948	20 Ω + 6.5 nh	-4.26	2
960	21 Ω + 8.8 nh	-3.3	2.7

Si se coloca, en el esquema de la figura 6, una capacidad 63 de 4.3 pF en serie de la antena 3, se compensa en elemento inductivo de 6.5 nh de la antena 3. Para ello, se coloca la capacidad 63 en serie con la antena 3, poniendo el diodo 61 en estado cortado y poniendo una inductancia 62 de valor despreciable. Se opone la impedancia parásita de la antena 3 y se obtienen los resultados de la tabla 2.

Tabla 2

Frecuencia f (MHz)	Impedancia Z_A	TOS (dB)	Pérdidas (dB)
925	27 Ω + 6.7 pF	-7.3	0.88
948	20 Ω	-7.3	0.88
960	21 Ω + 2.2 nh	-6.95	0.88

Se va pues a trabajar con un diodo 61 en el estado de conducción para las frecuencias alrededor de 925 MHz para obtener los buenos resultados de la primera línea de la tabla 1, y trabajar con un diodo en el estado cortado alrededor de 948 MHz y 960 MHz para obtener los resultados de las dos últimas líneas de la tabla 2. Se tiene así una utilización de la antena 3 que está optimizada en función de la frecuencia.

Los desarrollos anteriores se aplican a una banda única. En el caso de una antena 3 que tiene varias frecuencias de resonancia, la elección de Z es por supuesto diferente de la que se representa en la figura 6. Se tienen en cuenta particularmente la presencia del diodo 61 y su esquema eléctrico equivalente.

Las figuras 7A a 7E muestran varias opciones posibles para Z, realizándose la elección en función de las diferentes bandas.

La figura 7A representa una capacidad en paralelo con una inductancia montada en serie con una capacidad, la figura 7B representa una inductancia en serie con una capacidad, la figura 7C representa una inductancia montada en paralelo con una capacidad, siendo el montaje en serie con una inductancia, la figura 7D representa una

inductancia en serie con una capacidad y la figura 7E representa una inductancia montada en paralelo con una capacidad. La tabla 3 recupera las características eléctricas equivalentes de cada Z en función de la banda de utilización.

Tabla 3

Esquemas	Comportamiento de Z para la banda GSM	Comportamiento de Z para la banda DCS/PCS
Figura 7A	C_1	C_2
Figura 7B	L_1	L_2 ($L_1<L_2$)
Figura 7C	L_1	L_2 ($L_1>L_2$)
Figura 7D	C_1	L_2
Figura 7E	L_1	C_2

Se busca así que la impedancia Z, en función de las frecuencias, sea equivalente a una capacidad cuando la antena 3 comprende un elemento inductivo parásito, y que Z sea equivalente a una inductancia cuando la antena 3 comprende un elemento capacitivo parásito. Z compensa así siempre el comportamiento parásito de la antena 3 para una frecuencia dada, para que el TOS y las pérdidas sean lo más débiles posibles.

Así, el ancho de la banda de paso de la antena se controla dinámicamente.

La figura 8 muestra esquemáticamente un ejemplo posible completo de un conmutador que comprende un sistema 6 de conmutación.

El sistema 6 está conectado, como en las figuras 3 y 6 por ejemplo, entre el módulo emisor/receptor 4 y la antena 3. La conexión entre el sistema 6 y el módulo 4 se materializa por el punto 5, que es el punto común a 50 Ω de todas las bandas de frecuencias. Por su parte, la conexión entre el sistema 6 y la antena 3 se materializa por el polo 8.

El teléfono comprende además medios 7 que forman procesador central que define la estrategia de conmutación del elemento activo 61, preferentemente el diodo activo 61, en comunicación. Los medios 7 comprenden así medios de memoria aptos para almacenar un programa de conmutación del diodo activo 61 y medios que forman microprocesador que permiten la ejecución del programa.

La estrategia de conmutación del diodo activo 61 está así predefinida en el programa de conmutación y depende de la frecuencia y del ciclo de comunicación (fase de transmisión, recepción o de escucha de control). La conexión entre el sistema 6 y los medios 7 se efectúa por un polo referenciado con 9.

Los medios 7 controlan también, gracias a una conexión 68, medios 41 de conmutación de las diferentes cadenas (RX, TX y de escucha de control) de las diferentes bandas GSM/DCS/PCS del teléfono. Los medios 41 de conmutación de las diferentes cadenas son similares a los medios referenciados con 41 en la figura 1. El control de los medios 41 de conmutación de las bandas se efectúa en sincronismo con el control del sistema 6 de conmutación del diodo activo 61.

Por otra parte, el sistema 6 está unido a la masa del teléfono gracias al polo 10.

Como anteriormente, la impedancia Z y el diodo activo 61 están conectados en paralelo la una al otro entre los puntos A y B. El punto A está unido al punto 5 y el punto B está unido al punto 8.

Una capacidad 66 está conectada entre el polo 10 y un borne 67 interno al sistema 6. Por su parte, una resistencia de control 65 está conectada entre el punto 67 y el polo 9.

Una inductancia de choke 64 está conectada entre el punto 67 y el punto A.

Si según el programa de conmutación, el diodo 61 está siempre en estado de conducción en TX y el diodo está cerrado en RX, entonces el voltaje de control del diodo que llega al polo 9 es de 3 V para el estado de conducción y de 0 V para el estado cerrado. En efecto, no se generan harmónicos.

Por el contrario, el programa de conmutación puede fijar que el diodo activo 61 pueda estar también cerrado en TX. En este caso, hay un riesgo de creación de harmónicos. En consecuencia, el voltaje de control que llega al polo 9 es esta vez de 3 V para el estado de conducción y de -20/-30 V para el estado cerrado. Se evita así la creación de harmónicos.

La señal de control puede también ser una corriente de control.

La señal de control que llega al polo 9 controla así la apertura o el cierre del diodo 61 en función de la frecuencia de utilización y del ciclo de comunicación (transmisión TX, recepción RX o de escucha de control). El control es así dinámico.

La conmutación del diodo 61 de un estado al otro se efectúa durante las fases de inactividad radio del teléfono, y en un tiempo muy corto (del orden de algunas decenas de microsegundos), en función de la estrategia predefinida en los medios 7.

Con dicho sistema se pueden obtener pérdidas sólo del orden de 0.1 dB (a causa de la inductancia de control y de la resistencia del diodo), mientras que sistemas de conmutación en el seno de la antena presentan pérdidas de 1.2 dB en el mejor de los casos.

Los desarrollos anteriores se aplican a un teléfono que tiene una sola antena. Por supuesto, la invención se puede extender a un teléfono que comprenda más de una antena. Se puede prever así otra antena dedicada a la banda UMTS (“Universal Mobile Telecommunication System” o sistema universal de comunicación con los móviles), por ejemplo en paralelo a la antena ya descrita dedicada al GSM, DCS, PCS.

Los desarrollos anteriores se aplican también a una inductancia Z activa.

La figura 9 muestra una forma de realización posible de un conmutador según la invención. El dispositivo es similar al de la figura 8 y los elementos no se reproducen para disponer de mayor claridad. La diferencia en la forma de realización de la figura 9 en relación con el ejemplo de la figura 8 es que la impedancia Z es variable. El valor de la impedancia Z se regula mediante los medios de control 7 gracias a una conexión 69. Los medios 7 controlan así el valor de la impedancia Z al mismo tiempo que el estado del diodo activo 61 para una utilización optimizada de la antena.

La invención presenta la ventaja de permitir un control dinámico del ancho de la banda de paso de la antena gracias a un dispositivo simple.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de control del ancho de banda de paso de una antena (3) de un teléfono móvil, que comprende un módulo (4) emisor/receptor y un sistema (6) de conmutación de impedancia que comprende un elemento activo (61) de conmutación apto para conmutar entre al menos dos estados de conmutación, estando el sistema (6) de conmutación controlado por medios dinámicos (7) de control que comprenden medios de memoria aptos para almacenar un programa de conmutación del sistema (6) de conmutación y medios que forman un microprocesador que permite la ejecución del programa, en el cual un estado de conducción o de cierre del elemento activo (61) está controlado por los medios (7) dinámicos de control, estando dicho elemento activo (61) montado en paralelo a una impedancia (Z) de adaptación, correspondiendo cada estado de conmutación a la conexión en serie de una impedancia entre la mencionada antena (3) y el mencionado módulo (4), en el cual el elemento activo (61) es un diodo activo y la impedancia (Z) de adaptación es una impedancia variable, un valor de la cual está controlado por los medios (7) dinámicos de control.

2. Sistema según la reivindicación 1, en el cual el elemento activo (61) es apto para conmutar entre un primer estado donde la antena (3) está directamente unida al módulo (4) y un segundo estado donde la impedancia (Z) de adaptación está conectada en serie entre la mencionada antena (3) y el mencionado módulo (4).

3. Sistema según la reivindicación 1 ó 2, en el cual el sistema de conmutación (6) comprende por lo menos un polo de conexión a la masa del teléfono, un polo de conexión a la antena (3), un polo de conexión al módulo (4) emisor/receptor y un polo de conexión a los medios dinámicos (7) de control apto para recibir una tensión o corriente de control.

4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el módulo (4) comprende medios (41) de conmutación multibanda.

5. Sistema según la reivindicación 3, en el cual los medios (41) de conmutación multibanda están controlados por los medios (7) dinámicos de conmutación.

6. Teléfono móvil que comprende por lo menos una antena (3) y un módulo (4) emisor/receptor, en el cual comprende por lo menos un sistema de control según una de las reivindicaciones 1 a 5.

7. Procedimiento de control del ancho de la banda de paso de una antena (3) de un teléfono móvil que comprende un módulo (4) emisor/receptor, que comprende una etapa consistente en controlar dinámicamente un sistema (6) de conmutación de impedancia que comprende un elemento activo (61) de conmutación por medios dinámicos (7) de control que comprenden medios de memoria aptos para almacenar un programa de conmutación del sistema (6) de conmutación y medios que forman un microprocesador que permite la ejecución del programa para conmutar el mencionado sistema (6) de conmutación entre por lo menos dos estados de conmutación, en el cual un estado de conducción o de bloqueo del elemento activo (61) está controlado por los medios (7) dinámicos de control, estando el mencionado elemento activo (61) montado en paralelo a una impedancia (Z) de adaptación, comprendiendo además el procedimiento una etapa consistente en controlar medios (41) de conmutación multibanda del módulo (4) en sincronismo con el sistema (6) de conmutación, correspondiendo cada estado de conmutación a la conexión en serie de una impedancia entre la mencionada antena (3) y el mencionado módulo (4), y una etapa de control, por los medios (7) dinámicos de control, de un valor de la impedancia (Z) de adaptación, que es una impedancia variable.

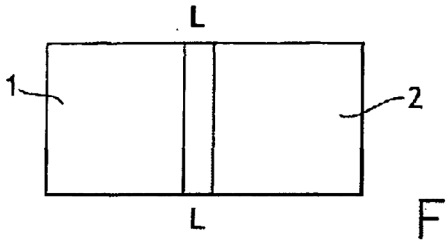

FIG.1

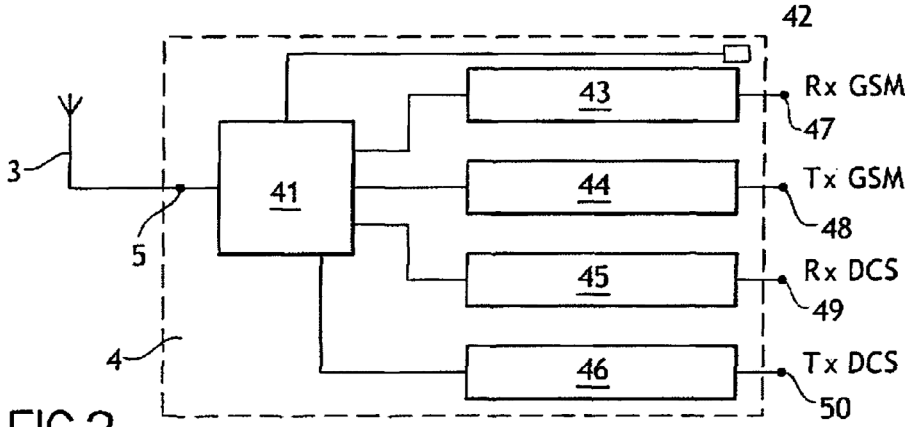

FIG.2

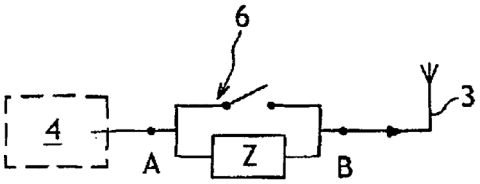

FIG.3

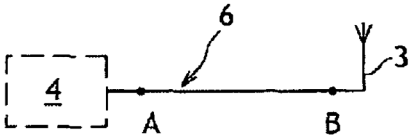

FIG.4A

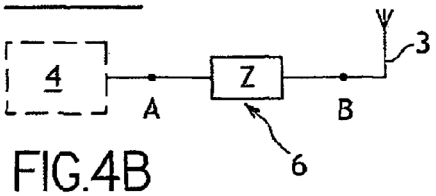

FIG.4B

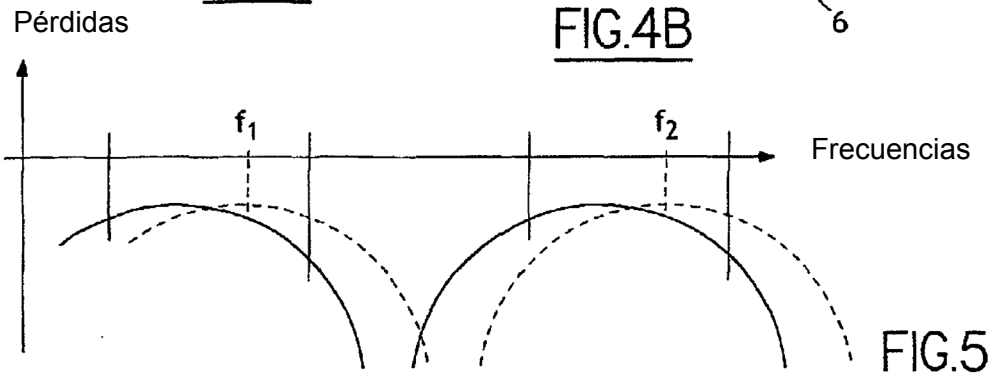

FIG.5

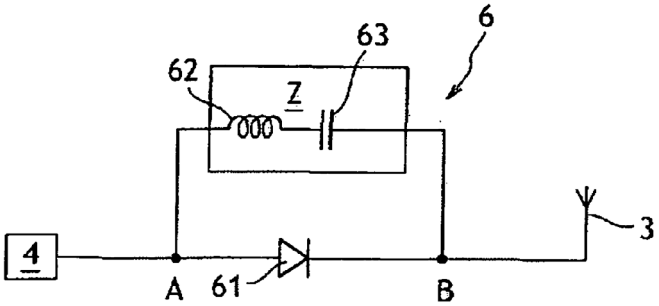

FIG.6

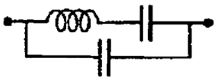

FIG.7A

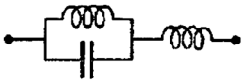

FIG.7C

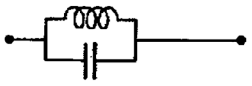

FIG.7E

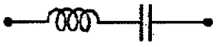

FIG.7B

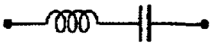

FIG.7D

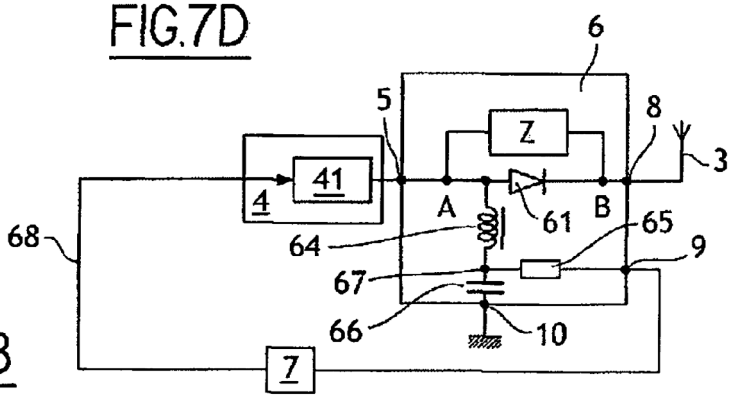

FIG.8

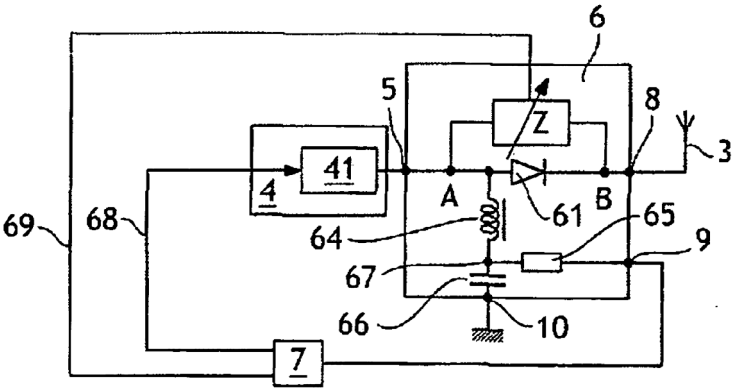

FIG.9