

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 627**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 1/40 (2006.01)

H01Q 9/04 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2005 E 09165991 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 2124291**

54 Título: **Disposición de antena**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.01.2014

73 Titular/es:

**D-PER TECHNOLOGIES LTD. (100.0%)
c/o Rayner Essex, Tavistock House South,
Tavistock Square
London WC1H 9LG, GB**

72 Inventor/es:

SAVOLAINEN, RISTO

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 439 627 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

DISPOSICIÓN DE ANTENA

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a sistemas de comunicaciones y, más concretamente, a una antena y a un módulo para la localización de equipos de usuarios de un sistema de comunicaciones.

Antecedentes de la invención

10 [0002] La localización precisa de equipos de usuarios, tales como un dispositivo móvil GSM (Sistema Global para las Comunicaciones Móviles), no puede determinarse utilizando la información de una red celular. La información solo permite la localización con una precisión de unos 100-300 metros en las zonas rurales y de 50-100 metros en las zonas urbanas. Por ejemplo, en el caso de una llamada de emergencia, resulta fundamental encontrar la localización exacta desde donde se realizó la llamada para que la ayuda llegue al lugar lo más rápido posible.

15 [0003] Para una mejor precisión, una posibilidad es el uso de receptores GPS (Sistema de Posicionamiento Global) que ofrecen una mayor precisión. No obstante, son caros y la gente no los lleva ni utiliza mucho. Además, los receptores GPS no funcionan o no lo hacen de manera fiable en espacios cerrados o estrechos, como los formados entre altos edificios.

20 [0004] Otra posibilidad es añadir la funcionalidad de un sistema de posicionamiento por satélite a los equipos de usuario con un sistema de posicionamiento no-satélite existentes sin modificar los equipos en sí, sino insertando un módulo de identificación de abonado, una tarjeta SIM que comprende un receptor con un sistema de posicionamiento por satélite y una antena.

25 [0005] No obstante, el problema con la tarjeta SIM con tal receptor y, especialmente, una antena, es la recepción de señales de radio. Una de las desventajas asociadas al dispositivo antedicho es que el receptor y la antena se encuentran dentro del dispositivo móvil, cerca de un plano de masa y otras piezas metálicas y normalmente los cubre una batería. En este tipo de circunstancias, las antenas tradicionales son demasiado grandes y no funcionan.

30 [0006] En la Patente Estadounidense nº. 2002/0082992 A1 se presenta una tarjeta de chip con un sistema integrado de determinación del tiempo y un método de facturación para facturar una llamada a un usuario identificado con una tarjeta de identificación en una red de telecomunicaciones. En él, un receptor GPS determina la duración de las llamadas. Una ventaja de la invención es que el usuario no puede falsificar el tiempo determinado.

35 [0007] En la Patente Estadounidense nº. 2004/0246180 A1 se presenta una antena dieléctrica, un sustrato montado en una antena y una máquina de comunicaciones móviles. La antena dieléctrica tiene una base dieléctrica, un elemento lineal, al menos una porción flexible, un terminal de alimentación, un conductor lineal y un terminal de tierra.

40 [0008] En la patente WO 98/58509 A se presenta un método de tarjeta de chip para establecer la comunicación entre un dispositivo externo y una tarjeta inteligente. La tarjeta de chip contiene al menos una bobina para establecer la comunicación por ondas de radio entre dicho sistema de procesamiento y un dispositivo externo que se encuentra fuera de la estación de comunicaciones móviles.

45 [0009] En la Patente Estadounidense nº. 6 580 397 B2 se presenta un dispositivo para un terminal móvil. Un sistema de antena comprende una caja, un dispositivo de blindaje, una antena alimentada por el extremo y un elemento de contraantena. La antena de alimentación por el extremo está adaptada para ser alimentada, durante la transmisión, contra el elemento de contraantena por los circuitos electrónicos de radio.

50 [0010] En la WO 2004/021511 A2 se presenta un dispositivo de comunicaciones portátil que comprende una caja que incluye un primer elemento incorporado de antena accionada. Bien el dispositivo de comunicaciones portátil o bien la caja incluyen al menos un elemento director de rayos pasivos separado del primer elemento incorporado de antena accionada.

Breve descripción de la invención

55 [0011] Es, por lo tanto, uno de los objetivos de la presente invención proporcionar un aparato para solucionar los problemas antedichos. Los objetivos de la invención se consiguen mediante un dispositivo caracterizado por lo que se indica en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferentes de la invención se presentan en las reivindicaciones dependientes.

5 **[0012]** La invención se basa en la idea de proporcionar una antena para su uso en un dispositivo móvil, en donde la antena se caracteriza porque comprende elementos para recibir una señal de un sistema de posicionamiento por satélite, una primera capa de material dieléctrico y una segunda capa de material dieléctrico, en donde el elemento para recibir la señal se encuentra colocado, al menos parcialmente, entre la primera capa dieléctrica y la segunda capa dieléctrica.

10 **[0013]** Una de las ventajas del dispositivo de la invención es que el receptor GPS puede utilizarse en circunstancias en las que las antenas tradicionales no funcionarían.

10 **Breve descripción de los dibujos**

[0014] A continuación se describirá la invención de manera más detallada a través de las realizaciones preferentes en referencia a los dibujos adjuntos, en donde

15 La Figura 1 muestra una vista en sección transversal de un dispositivo móvil;

La Figura 2A muestra un módulo de identificación de usuario conforme a la invención y a sus realizaciones; la Figura 2B muestra una vista en sección transversal del módulo de identificación de abonado conforme a la invención y a sus realizaciones;

20 La Figura 5 muestra una estructura de antena conforme a la invención y a sus realizaciones; la Figura 6A muestra un módulo de identificación de usuario conforme a la invención y a sus realizaciones; la Figura 6B muestra una vista en sección transversal del módulo de identificación del abonado conforme a la invención y a sus realizaciones;

La Figura 7 muestra una antena de resonador no radiante conforme a la invención y a sus realizaciones; y

La Figura 8 muestra una antena de resonador no radiante conforme a la invención y a sus realizaciones.

25 **Descripción detallada de la invención**

[0015] De conformidad con el principio de imagen especular de la teoría de la antena, la antena debe de estar colocada a una distancia de $1/4$ de longitud de onda (en el caso de una frecuencia GPS de 1,575 GHz unos 47,6 mm) de un metal o de un nivel de suelo conductor u otra u otras piezas metálicas para que resulte eficaz.

30 **[0016]** En una realización, si se añaden capas de material dieléctrico medidas con cuidado a los dos lados de un elemento de antena, el elemento puede separarse electrónicamente de las piezas metálicas consiguiéndose que la antena resulte eficiente sin necesidad de aumentar sus dimensiones físicas, especialmente su grosor.

35 **[0017]** El dispositivo móvil de la invención y sus realizaciones puede ser cualquier dispositivo móvil tipo 2G (Generación), 2,5G, 3G ó 4G. Puede ser, por ejemplo, una estación móvil, una estación móvil celular, un comunicador o un ordenador. La estructura detallada y el funcionamiento del dispositivo móvil y de los sistemas de comunicaciones no son relevantes para la invención y, por lo tanto, solo se describen en la medida en que ayudan a comprender la invención. Además, cabe señalar que la invención puede ser aplicada a distintos tipos de sistemas de posicionamiento y sistemas de satélite y a distintos tipos de sistemas de comunicaciones y redes como las redes fijas y las redes con conmutación de paquetes o una combinación de las mismas y/o a redes inalámbricas de transmisión de datos tales como las redes Mobile-IP (Protocolo de Internet) y los equipos de usuario de las mismas.

45 **[0018]** Para la invención y sus realizaciones, puede definirse una tarjeta SIM (Módulo de Identificación de Abonado) de modo que sea una tarjeta que pueda ser introducida, de manera extraíble, en el equipo del usuario y contenga datos para la identificación del abonado y/o el cifrado de las radiocomunicaciones y/u otra información de seguridad relacionada. No obstante, cabe señalar que la tarjeta SIM conforme a la invención y sus realizaciones que puede pero no ha sido capaz de identificar al abonado. La tarjeta puede ser, por ejemplo, una tarjeta SIM o una tarjeta USIM (Módulo de Identificación de Usuario Universal). La estructura, el tamaño, las dimensiones físicas, el peso y los componentes de la tarjeta pueden ser como se describen a continuación, si bien pueden ser diferentes.

50 **[0019]** Un procesador en la tarjeta SIM o que trabaje junto con la tarjeta SIM puede controlar el acceso a una memoria de la tarjeta SIM o a una memoria que trabaje junto con la tarjeta SIM utilizada para la localización del dispositivo del usuario en respuesta, por ejemplo, a la identidad del iniciador de la solicitud de localización. El control puede significar, por ejemplo, la prevención de que un iniciador de localizaciones acceda a la información de la memoria. Esto significa que, en una manera de utilizar la tarjeta SIM no hay acceso directo a la memoria de la tarjeta SIM aunque puede haber uno. La tarjeta SIM también puede reconocer si el iniciador de localizaciones está autorizado para obtener directamente la información de la memoria de la tarjeta SIM sin que resulte necesaria ninguna solicitud de autorización para la localización del equipo del usuario. También es posible que el usuario haya autorizado previamente el acceso directo a la memoria a algunas o a todas las personas y/o autoridades.

[0020] La tarjeta SIM también puede ser lo que se denomina un dispositivo a prueba de manipulaciones que ofrece una protección suficiente en relación con la localización de una sola persona.

5 **[0021]** La tarjeta SIM también puede adaptarse para que quepa en distintos tipos de equipos de usuario, en diferentes tipos de dispositivos móviles, de modo que, cuando se introduzca en, por ejemplo, una estación móvil celular convencional pueda adaptarse al sistema de la estación móvil convencional y hacer que funcione para localizar la estación móvil.

10 **[0022]** La tarjeta SIM también puede comprender y/o cooperar con una o varias lógicas y/o uno o varios programas de software o una o varias aplicaciones, que son capaces de controlar el funcionamiento de la invención y sus realizaciones. La lógica o lógicas, el programa o programas y/o la aplicación o aplicaciones pueden estar en la tarjeta SIM, en comunicación con la tarjeta SIM y/o pueden estar cargados en la tarjeta SIM y/o en el equipo del usuario para llevar a cabo la invención y sus realizaciones. Las aplicaciones comprenden, por ejemplo, aplicaciones Java y Symbian.

15 **[0023]** En otras palabras, la tarjeta SIM puede comprender medios, por ejemplo, un programa, para calcular la localización actual, como las coordenadas, del equipo del usuario. De este modo, todo el procesamiento de los datos de posicionamiento y/o de la localización actual puede realizarse con el chip GPS y el procesador SIM. No resultan necesarios el o los procesadores del equipo del usuario para el cálculo pero también pueden utilizarse.

20 **[0024]** La tarjeta SIM también puede comprender medios, por ejemplo, un programa, para el envío de los datos temporales, pseudodatos, al servidor para el cálculo de la localización actual del equipo del usuario.

25 **[0025]** Las aplicaciones Java y Symbian pueden procesar la información sobre la localización recibida de la tarjeta SIM y/o del servidor de muchas maneras. La aplicación Java puede obtener la información sobre la localización de la red GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) a través del servidor del MSLC (Centro del Servicio de Localización de Móviles).

30 **[0026]** La tarjeta SIM puede ser una tarjeta autónoma, virtual o independiente. Para la invención y sus realizaciones, la tarjeta SIM puede estar parcial o totalmente fijada al equipo del usuario o podría insertarse parcial o totalmente, de manera extraíble, en el equipo del usuario. Por lo tanto, puede comprender una o más piezas. La tarjeta SIM también puede tener diferentes tamaños, espesores y volúmenes. Aunque en lo que sigue se utilizará la tarjeta SIM antedicha, debe entenderse que también se refiere a distintos tipos de tarjetas inteligentes tales como una tarjeta ICC (Tarjeta de Circuitos Integrados) o a una tarjeta de chip. Lo importante para la invención y sus realizaciones es que se trata de un módulo con un receptor de información y/o antena integrados.

35 **[0027]** El elemento de antena y otros bloques funcionales pueden recibir información para la localización o para ayudar en la localización del equipo. Así, pueden estar en comunicación con, por ejemplo, un sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global) o un sistema AGP (GPS Asistido) u otros sistemas de posicionamiento por satélite como NAVSTAR (Sistema de Navegación con Temporización y Determinación), GLONASS (Sistema Global de Navegación por Satélite) o GALILEO. Cabe señalar que el módulo puede comprender uno o más receptores y/o antenas, cada uno de los cuales está adaptado para, por ejemplo, diferentes sistemas de posicionamiento y/o frecuencias.

40 **[0028]** En otras palabras, la localización precisa de un dispositivo móvil puede detectarse utilizando un sistema de posicionamiento por satélite, tal como un GPS u otro receptor o transmisor de radio. El receptor GPS puede estar integrado en una tarjeta SIM.

45 **[0029]** La antena, elemento de antena puede estar dentro del módulo o puede proporcionarse como componente independiente. También puede utilizarse la antena y/o una masa de tierra del dispositivo del usuario. Si la unidad del receptor está en el módulo, puede aumentarse la sensibilidad del sistema en comparación con la situación en la que tanto el receptor como la antena están en el módulo. Esto puede requerir, no obstante, el uso de un nuevo dispositivo de usuario.

50 **[0030]** La invención y sus realizaciones se basan en la idea de añadir un sistema de posicionamiento por satélite de alta precisión, como un GPS, funcionalidad al sistema de posicionamiento no-satélite existente, como no-GPS, equipos de usuario sin realizar modificación alguna en el propio dispositivo sino insertando únicamente un nuevo módulo de sistema de posicionamiento, como una tarjeta SIM activada por AGPS. También es posible insertar la funcionalidad del sistema de posicionamiento por satélite de alta precisión en el equipo de usuario con un sistema de posicionamiento por satélite existente.

55 **[0031]** Es posible que el usuario pueda localizar su posición por iniciativa propia o que el usuario pueda ser localizado por iniciativa de una tercera persona o de un servicio. No obstante, antes de que la tercera persona o un servicio externo puedan localizar el equipo del usuario, el usuario puede aceptar o rechazar la iniciativa externa de posicionamiento a menos que esta sea generada por algún servicio de emergencia con autorización para hacerlo

por ley, o por una aplicación o servicio autorizados por el usuario. En estos casos el remitente remoto que solicita la localización puede ser autenticado por una aplicación de posicionamiento, como la aplicación AGPS de la tarjeta SIM antes de solicitar que un subsistema de posicionamiento, como el subsistema AGPS, genere los datos de localización. La autenticación puede utilizar una firma digital (PK1) o cualquier otro método de autenticación segura disponible para controlar el acceso a la funcionalidad del subsistema AGPS. La autenticación también puede ser utilizada para controlar el acceso a la información de localización en el caso de las aplicaciones que se ejecutan en el SIM o en el dispositivo móvil.

[0032] El módulo SIM también puede comprender medios para controlar el acceso a los datos de posicionamiento. Cuando se recibe una solicitud relativa a los datos de posicionamiento, dichos medios pueden comprobar el derecho de uso y/o el derecho de obtener dichos datos de posicionamiento en base, por ejemplo, a la identidad del remitente de la solicitud. El módulo SIM puede transmitir los datos de posicionamiento o denegar su transmisión. El módulo SIM también puede calcular la localización y transmitir, por ejemplo, las coordenadas al iniciador de la solicitud. La tarjeta SIM también puede preguntar al usuario del dispositivo de usuario si acepta la transmisión de dichos datos.

[0033] La Figura 1 muestra una vista en sección transversal, una vista lateral de un dispositivo móvil 1-1. Comprende un plano de masa 1-2 del dispositivo móvil, cuyo plano puede ser, por ejemplo, una capa metálica, un plano o un plano de diferentes formas y tamaños en el dispositivo y/o en la placa de circuitos a acoplar al dispositivo móvil. Comprende una antena 1-5 del dispositivo móvil y una batería 1-3. La Figura 1 también muestra un elemento 1-4 conforme a la invención y a sus realizaciones. El elemento 1-4 puede ser, por ejemplo, una tarjeta SIM, y puede ser utilizada para recibir señales de RF de diferentes sistemas de posicionamiento como el sistema de posicionamiento por satélite para determinar los datos de posicionamiento, al menos parcialmente, en respuesta a dichas señales. El elemento puede comprender un receptor/transmisor de RF que puede estar integrado en una tarjeta SIM y/o en una tarjeta USIM (Módulo de Identificación de Usuario Universal). Tal y como se muestra en la Figura 1, los elementos, módulo(s) de abonado normalmente se encuentran insertados en el dispositivo móvil cerca del plano de masa 1-2 y cubierto potencialmente por una batería 1-3.

[0034] El chasis del dispositivo normalmente consiste en una placa de circuitos impresos (PCB), electrónica y un plano de masa metálico. La estructura y las medidas pueden variar en función del modelo del dispositivo. La tarjeta SIM que incluye la antena y tiene un grosor de 0,76 mm, puede colocarse cerca (~1 mm) del plano de masa y de otras piezas que contengan metal como la batería.

[0035] La Figura 2A muestra el elemento 1-4 de la Figura 1 y se le ha denominado módulo de identificación de usuario, la tarjeta SIM, si bien, como ya se ha señalado anteriormente, también puede ser otro tipo de tarjeta, una placa de circuitos, electrónica y/o software capaz de recibir datos de un sistema de posicionamiento y/o de procesar dichos datos para determinar los datos de posicionamiento y/o transmitir los datos de posicionamiento. El elemento 2-1 puede comprender uno o más módulos, que pueden ser módulos independientes o módulos integrados y cuyos módulos pueden procesar una o más funciones independientes o interrelacionadas. El elemento 2-1 comprende uno o más contactos 2-2 y un elemento transceptor, receptor/transmisor de RF 2-3. El elemento 2-3 puede ser una placa de circuitos con funciones para recibir y/o transmitir señales. El elemento 2-3 puede gestionar diferentes tipos de señales, como señales de RF (Radiofrecuencia), señales de IF (Frecuencia Intermedia) y señales de banda base, por ejemplo, a y de transmisiones inalámbricas, transmisiones por cable y red de área local. Uno o más elementos de antena se indican como 2-5 y el elemento, que puede adaptarse a diferentes frecuencias, se indica como 2-4. Este elemento adaptativo puede comprender una o más capas dieléctricas. Una o más capas dieléctricas 2-4, 2-4a, 2-4b pueden rodear total o parcialmente al elemento de antena 2-5. Las capas pueden colocarse de modo que en un lado del elemento de antena haya una primera capa dieléctrica y en otro lado del elemento de antena haya una segunda capa dieléctrica. Las capas dieléctricas también pueden colocarse una encima de otra. La primera capa dieléctrica y/o la segunda capa dieléctrica también pueden estar en contacto con otro material dieléctrico, con material conductor, con material (semi)aislante u otro material con ciertas propiedades electromagnéticas. La antena 2-10 puede comprender elementos de antena 2-5 y elementos adaptativos 2-4. El elemento de recepción puede ser adaptado para que reciba la señal de un sistema de posicionamiento por satélite. Al menos una de las capas dieléctricas puede ser adaptada a la frecuencia de la señal.

[0036] La capa de masa del transceptor de RF respecto a la antena puede conectarse al contacto eléctrico a tierra de un módulo de identificación de usuario.

[0037] La Figura 2B muestra una vista en sección transversal del módulo de la Figura 2A.

[0038] La Figura 3 ilustra una antena y el elemento adaptativo conforme a la invención y sus realizaciones. A la estructura puede denominarse Antena SIM Dieléctrica Simétrica. La estructura puede comprender tres capas: una capa dieléctrica inferior 3-3, uno o más elementos de antena 3-1 y una capa dieléctrica superior 3-2. Tanto la capa dieléctrica inferior como la capa dieléctrica superior pueden estar hechas de un material delgado de cerámica o de otro material con una alta constante dieléctrica y/o una baja pérdida dieléctrica. Las capas dieléctricas pueden estar hechas del mismo material o de materiales diferentes. El grosor de las capas dieléctricas puede estar diseñado de modo que sea igual a 1/4 de la longitud de onda de la señal de RF del material dieléctrico utilizado, lo cual maximiza

la ganancia de la señal. La estructura 3-1,3-2,3-3 no tiene forma, ni ningún plano metálico ni ningún otro plano de masa, pero puede utilizar el plano de masa 3-6 del dispositivo móvil como si fuera su propio plano de masa.

5 **[0039]** Como resultado, la estructura, la antena puede tener un volumen electrónicamente grande pero un volumen físicamente delgado y pequeño y satisfacer la separación deseada de $1/4$ de longitud de onda de las piezas metálicas para lograr una ganancia máxima. No obstante, la pérdida dieléctrica del o de los materiales utilizados 3-2 y 3-3 y el pequeño tamaño físico de la antena pueden reducir el rendimiento de la antena. El elemento de antena puede ser alimentado 3-8 a la placa de circuitos 3-9. La batería 3-7 puede cubrir la estructura.

10 **[0040]** La estructura de la antena puede ser, por ejemplo, una antena monopolo, una dipolo, una de F invertida, una PIFA, una fractal, una de chip de cerámica y una de parche que proporcionan distintos patrones de radiación y ha sido desarrollada para y utilizada con dispositivos móviles.

15 **[0041]** Una o más capas de plástico 3-4, 3-5 también pueden cubrir dicha estructura. La cubierta de plástico puede ser, por ejemplo, para empaquetar y contra el desgaste.

[0042] La antena y el transceptor de RF pueden estar integrados en el mismo sustrato de una placa de circuitos integrados o de una placa de circuitos o pueden ser circuitos integrados o componentes independientes.

20 **[0043]** La Figura 4 ilustra una antena y el elemento adaptativo conforme a la invención y sus realizaciones. El elemento de antena 4-1 y la placa de circuitos 4-9 pueden ser una estructura integral 4-8. El elemento de antena puede tener la misma longitud 4-10 dentro del material dieléctrico que el material dieléctrico 4-11. Alternativamente, la longitud del elemento de antena puede ser mayor o menor que la longitud del material dieléctrico. El elemento de antena se puede rodear con una o varias capas dieléctricas 4-2, 4-3 y puede cubrirse toda la estructura con una
25 capa delgada de plástico 4-4, 4-5. El módulo de identificación de abonado puede cubrirse al menos parcialmente con al menos una capa de plástico excluyendo quizás los contactos.

[0044] El plano de masa 4-6 puede ser el plano de masa del dispositivo o un plano acoplado a la tarjeta.

30 **[0045]** La Figura 5 ilustra una antena 5-1 y el elemento adaptativo 5-2, 5-3 conforme a la invención y sus realizaciones. Puede denominarse Antena SIM Dieléctrica Asimétrica. La estructura ha sido ajustada de modo que el espesor de la capa superior y el espesor de la capa inferior del material dieléctrico sean diferentes. El ajuste puede realizarse, por ejemplo, de modo que bien el espesor de la capa superior o bien el espesor de la capa inferior sea exactamente o aproximadamente 2 veces más espeso que la otra capa. La capa más espesa puede ser, por
35 ejemplo, la $1/2$ de la longitud de onda del material dieléctrico mientras que el espesor de la otra capa sigue siendo $1/4$ de la longitud de onda. En base al principio de imagen especular, esta disposición puede cancelar sustancialmente la radiación RF o los reflejos de un lado de la antena y hacerla inmune a las piezas metálicas a las piezas metálicas que hay en ese lado.

40 **[0046]** Esta estructura también puede tener unas capas de plástico 5-4, 5-5 alrededor. La Figura también muestra la batería 5-7 y el plano de masa 5-6.

[0047] En lugar de un elemento de antena de hilos, puede utilizarse un resonador dieléctrico y/o un resonador no radiante para detectar y recibir la(s) señal(es) de RF. El elemento resonador puede comprender una capa metálica,
45 un plano 6-5. Las Figuras 6A y 6B muestran dicho módulo de identificación de abonado y una vista en sección transversal del módulo. El módulo 6-1 comprende uno o más contactos 6-2 y un elemento receptor/transmisor de RF 6-3. El módulo también comprende una o varias capas dieléctricas 6-4, un plano de masa 6-6 y uno o más contactos 6-7 desde la tarjeta SIM hasta el plano de masa. Con esta estructura puede incluirse un elemento capacitivo entre la(s) capa(s) dieléctrica(s) y el plano de masa. A la antena de la Figura 6 podría denominarse Resonador No Radiante como antena SIM.

[0048] En esta realización, se utiliza un elemento resonador 6-5 en los elementos de antena y/o en la tarjeta SIM junto con el plano de masa 6-6 y el chasis de los dispositivos móviles, que puede actuar como el otro elemento del resonador. El elemento resonador de la tarjeta SIM puede ser capacitivo, inductivo o dieléctrico. La conexión al
55 elemento resonador de la tarjeta SIM puede realizarse fácilmente internamente y la conexión al otro elemento, a saber, el plano de masa del dispositivo móvil 6-6 a través de uno o más contactos 6-2, 6-7 de la tarjeta SIM.

[0049] El elemento resonador de la tarjeta SIM puede formar junto con la capa de masa del dispositivo móvil un resonador con una anchura de banda lo suficientemente amplia como para trabajar con modelos de dispositivos móviles con placas de masa de diferentes tamaños y cuando se encuentran en lugares distintos en el teléfono.

[0050] El elemento resonador puede formar el acoplamiento capacitivo o el inductivo con el plano de masa del dispositivo móvil utilizando un campo electromagnético 6-8 entre ellos. No obstante, la distancia 6-9 entre el resonador (la tarjeta SIM) y el plano de masa puede variar dependiendo del modelo y de la estructura mecánica del dispositivo móvil utilizado. Los valores de la distancia son normalmente de unos 0,5 mm – 5 mm. La distancia 6-9
65

entre los elementos capacitivos afecta a la capacitancia y, por consiguiente, a la impedancia, la anchura de banda y la frecuencia de sintonización. Para reducir el efecto de desintonización pueden colocarse unas capas dieléctricas 6-4 a los dos lados del elemento resonante de la tarjeta SIM. Además, si se selecciona un material con una constante dieléctrica alta, el efecto de la variación de la distancia entre la tarjeta SIM y el plano de masa en el rendimiento del resonador puede reducirse a un nivel aceptable. En otras palabras, la segunda capa metálica puede acoplarse a la tarjeta SIM, al dispositivo móvil y/o a la placa de circuitos que vaya a acoplarse al dispositivo móvil.

[0051] El resonador también puede no estar acoplado al plano de masa. Puede ser, por ejemplo, un simple circuito resonante (RLC) conectado entre la entrada del resonador para la antena y la masa de la tarjeta SIM y/o un filtro para aislar al subsistema receptor (incluido el procesador SIM) de las corrientes de RF en el plano de masa del dispositivo móvil.

[0052] Las Figuras 7 y 8 muestran una antena de resonador no radiante conforme a la invención y a sus realizaciones. La antena de resonador no radiante puede comprender un circuito resonante 7-4 sintonizado según la frecuencia del receptor 7-6 dentro de la anchura de banda del receptor, conectado a la entrada del resonador para la antena 7-5 y a la masa del dispositivo móvil 7-1, que puede conectarse a través de los contactos del SIM 2-2,8-7 al plano de masa del dispositivo móvil 1-2,8-6. El circuito resonante puede ser, por ejemplo, un oscilador LC. El circuito resonante también se puede incorporar a modo de elemento filtrante, por ejemplo, de filtro de paso de banda. Las masas del receptor y de otros circuitos de la tarjeta SIM pueden conectarse a la masa filtrada, la masa de la tarjeta SIM 7-3, que puede conectarse a la masa 7-1 a través del filtro 7-2, que puede permitir que pase la corriente CC, pero se sintoniza para filtrar al menos el rango de frecuencias del receptor 7-6. Puede incorporarse un segundo filtro o filtro alternativo 7-2 para que filtre la tensión de alimentación del SIM 7-8. El contacto de entrada/salida (E/S) de la tarjeta SIM se muestra como 7-7. 7-10 y muestra otros bloques que posiblemente podrían utilizarse, por ejemplo, para fines de procesamiento. A la masa 7-3 también puede denominársele masa virtual.

[0053] En otras palabras, pueden utilizarse uno o más filtros 7-2 para separar las frecuencias procedentes de la placa de masa y así la frecuencia de interés pase a través hasta la entrada del receptor. Para las corrientes de retorno de CC y de baja frecuencia puede haber un filtro de paso bajo para que la tarjeta SIM funcione sin ruidos. El filtro 7-2 puede pasar así bajas frecuencias y la tensión de CC, pero puede bloquear la señal de RF.

[0054] En la Figura 8, la única placa de antena puede ser la capa de masa del dispositivo móvil y el resonador puede detectar la señal procedente de esa capa.

[0055] Según esta disposición, la radiación de la señal de RF 8-1 puede causar corrientes de alta frecuencia y tensiones subsiguientes 8-2 en el plano de masa 1-2, 8-6 del dispositivo móvil, que puede conectarse a la masa 7-1 del dispositivo móvil a través de los contactos del SIM 2-2, 8-7. Así puede decirse que la masa 7-1 es ruidosa ya que contiene varios componentes de radio. El filtro 7-2 puede retirar el componente de alta frecuencia y hacer pasar a la corriente CC a la masa limpia filtrada 7-3. La diferencia entre la masa ruidosa 7-1 y la masa limpia filtrada 7-3 puede contener la señal recibida que pasa a la entrada del receptor para la antena 7-5 a través del resonador 7-4. Pueden cambiarse los lugares de colocación del filtro 7-2 y del resonador 7-4.

[0056] El resonador 7-4 se puede incorporar de varias maneras. Puede comprender, por ejemplo, uno o más componentes dieléctricos y/o uno o más resistores y/o uno o más capacitores y/o uno o más inductores.

[0057] El elemento filtrante 7-2 también se puede incorporar de varias maneras. Puede comprender uno o más componentes dieléctricos y/o uno o más resistores y/o uno o más capacitores y/o uno o más inductores y/o uno o más transconductores. Puede ser activo o pasivo, digital o analógico, simétrico o asimétrico y se puede incorporar mediante muchas técnicas diferentes como, por ejemplo, la técnica gm-C.

[0058] El resonador, el elemento de recepción y el elemento filtrante pueden incorporarse a través de uno o más bloques funcionales.

[0059] La tarjeta SIM se representa como 8-3, la placa de circuitos del dispositivo móvil se representa como 8-4, la conexión del plano de masa del dispositivo móvil 8-6 a la placa de circuitos 8-4 se representa como 8-5 y el plano de masa del dispositivo móvil se representa como 8-6.

[0060] La antena o el dispositivo de antena conforme a la invención y a sus realizaciones pueden incorporarse de varias maneras. La primera y la segunda capas metálicas pueden ser alternativamente, o además, capas conductoras o semiconductoras de otros materiales distintos del metal, por ejemplo, de plástico. El nivel de masa de la tarjeta SIM puede conectarse al nivel de masa del dispositivo móvil. La antena puede comprender un primer plano metálico dispuesto, al menos parcialmente, entre la primera capa dieléctrica y/o la segunda capa dieléctrica, estando la primera capa del plano metálico adaptada para quedar acoplada a una segunda capa del plano metálico del módulo de identificación de abonado y/o del dispositivo móvil con lo que se forma un resonador entre la primera capa metálica 6-5 y la segunda capa metálica. Cuando se utiliza la capa metálica del dispositivo móvil, el resonador se forma cuando el dispositivo de antena se instala en el dispositivo móvil.

5 **[0061]** La antena puede fabricarse de varias maneras. Por ejemplo, puede hacerse a modo de componente cerámico con el o los elementos de antena incorporados según un método LTCC (Cerámicas Tratadas a Baja Temperatura), o a modo de Placa de Circuitos Impresos (PCB) (flexible) con capas de cerámica fijadas a los dos lados de la misma. Alternativamente, el material dieléctrico se puede pulverizar catódicamente sobre la superficie de una antena de chip de cerámica.

10 **[0062]** Según la invención y sus realizaciones, pueden utilizarse muchos tipos de materiales dieléctricos diferentes. Estos materiales comprenden, por ejemplo, SrTiO_3 y $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$. Los materiales pueden tener una constante dieléctrica muy alta ($\epsilon_r \sim 300$ e incluso mayor) y una baja pérdida dieléctrica.

15 **[0063]** Si para las capas 3-2, 4-2 y 3-3, 4-3 se utiliza el material dieléctrico, tal como SrTiO_3 con una constante $\epsilon_r \sim 300$, la longitud de onda electromagnética en este material es sustancialmente $1/300$ de la longitud de onda en el espacio libre. A título de ejemplo, el sistema GPS L1 puede utilizar la frecuencia de 1,575 GHz con una longitud de onda en el espacio libre de unos 190 mm. En dicho material dieléctrico, la longitud de onda es $1/300 \times 190 \text{ mm} = 0,633 \text{ mm}$ y $1/4$ de la longitud de onda es 0,158 mm, respectivamente.

[0064] La invención y sus realizaciones presentan muchas ventajas. Resulta rentable y fácil de fabricar lo que permite el uso del receptor GPS en circunstancias en las que las antenas tradicionales no funcionarían.

20 **[0065]** Resultará evidente para aquellos versados en el estado de la técnica que, conforme avanza la tecnología, el concepto de la invención puede implementarse de varias maneras. La invención y sus realizaciones no se ven limitadas a los ejemplos arriba descritos, sino que pueden variar dentro del ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un módulo para un equipo de usuario que comprende contactos (7-1,7-7,7-8) que comprenden entradas al módulo (1-4,2-1) y salidas del módulo (1-4,2-1); elementos de antena (8-6) conectados a través de un contacto (7-1) a una masa del equipo de usuario, cuya masa tiene una tensión de CC, y los elementos de antena (8-6) están adaptados para recibir una señal procedente de un sistema de comunicaciones inalámbrico; un resonador (7-4)
- 10 - adaptado para recibir la señal procedente de los elementos de antena (8-6);
- adaptado para pasar frecuencias de la señal a un receptor (7-6) dentro de un rango de frecuencias del receptor; y
- dicho resonador (7-4) está acoplado entre los elementos de antena (8-6) y el receptor (7-6);
un filtro (7-2)
- 15 - adaptado para recibir la señal procedente de los elementos de antena (8-6);
- adaptado para pasar frecuencias de la señal a la masa de un módulo (7-3) por debajo del rango de frecuencias del receptor (7-6); y
- dicho filtro (7-2) está acoplado entre los elementos de antena (8-6) y la masa del módulo (7-3);
20 el receptor (7-6)
- configurado para recibir frecuencias de la señal del resonador (7-4) y de la masa del módulo (7-3); y
la masa del módulo (7-3)
- 25 - adaptada para recibir del filtro (7-2) frecuencias de la señal inferiores al rango de frecuencias del receptor (7-6); y
- adaptada para pasar dichas frecuencias de la señal al receptor (7-6); y
- dicha masa del módulo (7-3) está conectada al receptor (7-6) y al contacto (7-1) para recibir la tensión de CC de la masa del equipo de usuario a través del filtro (7-2).
- 30 2. Un módulo conforme a la reivindicación 1, que se caracteriza porque el módulo está adaptado para formar una antena de resonador no radiante.
3. Un módulo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que se caracteriza porque el resonador (7-4) comprende uno o más componentes dieléctricos y/o uno o más resistores y/o uno o más capacitores y/o uno o más inductores.
- 35 4. Un módulo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza porque el filtro (7-2) comprende uno o más componentes dieléctricos y/o uno o más resistores y/o uno o más capacitores y/o uno o más inductores y/o uno o más transconductores.
5. Un módulo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que se caracteriza porque también comprende un segundo filtro (7-2) para filtrar la tensión de alimentación del módulo (7-8).
- 40 6. Un módulo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que se caracteriza porque también comprende más filtros (7-2) para separar las frecuencias de la masa del equipo de usuario (1-1).
7. Un módulo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que se caracteriza porque el resonador (7-4) se incorpora como elemento filtrante y/o el filtro (7-2) se incorpora como elemento resonador.
- 45 8. Un módulo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que se caracteriza porque el módulo es una tarjeta o placa de circuitos del módulo de identificación de abonados, electrónica y software configurados para recibir datos de un sistema de posicionamiento y/o procesar dichos datos para determinar los datos de posicionamiento y/o transmitir los datos de posicionamiento.

9. Un módulo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que se caracteriza porque la diferencia de tensión entre la masa del equipo de usuario (7-1, 7-8) y la masa del módulo (7-3) contiene la señal recibida, y el resonador (7-4) está adaptado para transmitir la señal a la entrada (7-5) del receptor (7-6).
- 5 10. Un módulo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que se caracteriza porque el receptor es un GPS (Sistema de Posicionamiento Global), un AGPS (GPS Asistido), NAVS-TAR (Sistema de Navegación con Temporización y Determinación, GLONASS (Sistema Global de Navegación por Satélite), GALILEO u otro receptor del sistema de posicionamiento por satélite para recibir información para la localización o para ayudar en la localización del equipo de usuario (1-1).
- 10 11. Un equipo de usuario (1-1) que comprende un plano de base (1-2), que se caracteriza porque comprende el módulo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el plano de masa (1-2) del equipo de usuario (1-1) es una capa metálica, un plano o un cable de diferentes tamaños y formas en el aparato y/o en la placa de circuitos a acoplar en el equipo de usuario (1-1) o un plano acoplado al módulo.
12. Un método para un módulo para un equipo de usuario que comprende
- 15 -recibir, a través de un elemento de antena (8-6), una señal procedente del sistema de comunicaciones inalámbrico;
- transmitir la señal a un resonador (7-4) y a un filtro (7-2);
- recibir, a través del resonador (7-4) y del filtro (7-2) la señal;
- pasar, mediante ese resonador (7-4), frecuencias de la señal a un receptor (7-6) dentro de un rango de frecuencias del receptor (7-6);
- 20 -pasar, mediante el filtro (7-2), frecuencias de la señal inferiores al rango de frecuencias del receptor (7-6) a la masa del módulo (7-3);
- recibir del filtro (7-2), a través de la masa del módulo (7-3), frecuencias inferiores al rango de frecuencias del receptor (7-6);
- 25 -pasar, a través de la masa del módulo (7-3), frecuencias inferiores al rango de frecuencias del receptor (7-6) al receptor (7-6); y
- recibir, a través del receptor (7-6) frecuencias de la señal del resonador (7-4) y frecuencias inferiores al rango de frecuencias del receptor (7-6) de la masa del módulo (7-3).
13. Un método conforme a la reivindicación 12, que se caracteriza porque también comprende
- 30 -recibir a las frecuencias de la señal del resonador (7-4) datos para el posicionamiento del equipo de usuario; y
- calcular la localización actual del equipo de usuario en base a los datos.
14. Un método conforme a la reivindicación 12, que se caracteriza porque también comprende
- recibir a las frecuencias de la señal del resonador (7-4) datos para el posicionamiento del equipo de usuario;
- enviar los datos a un servidor para calcular la localización del equipo de usuario.

FIG. 1

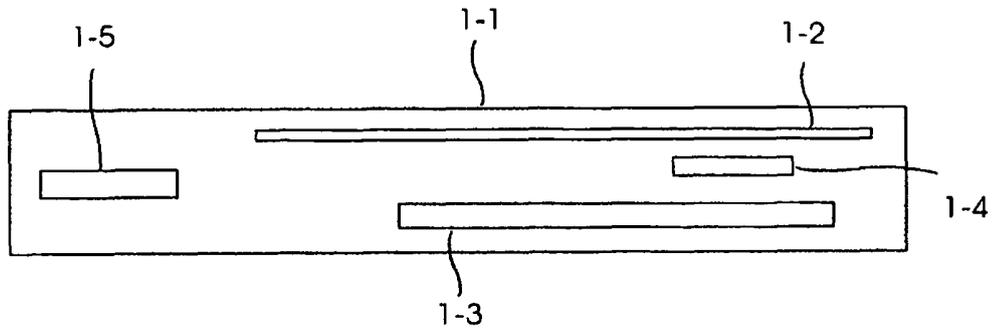


FIG. 2a

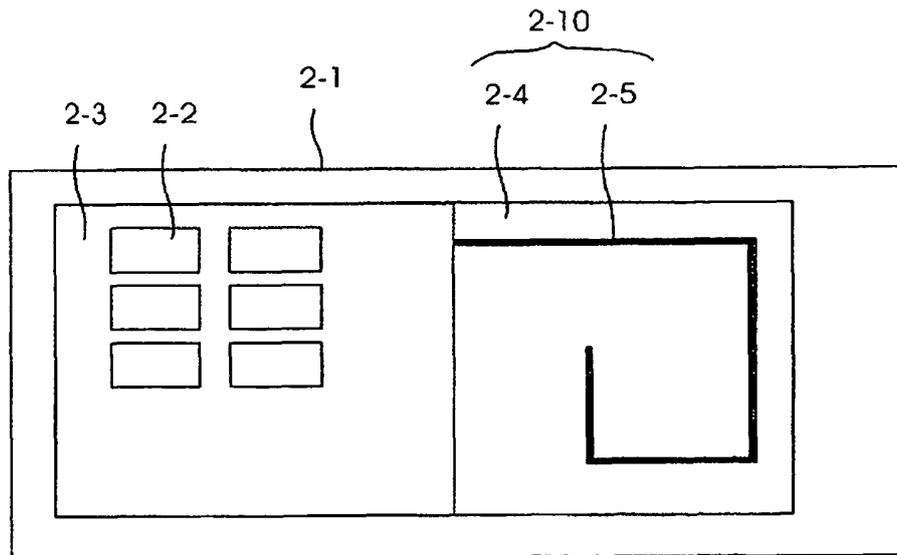


FIG. 2b

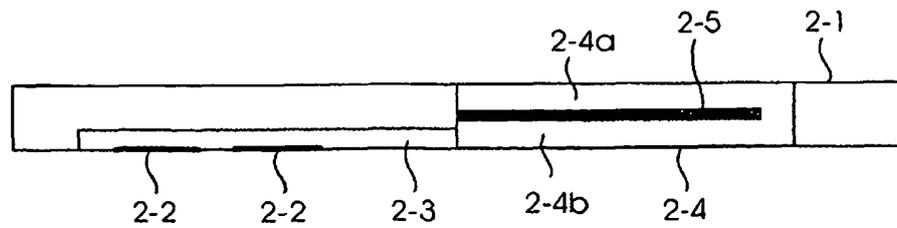


FIG. 3

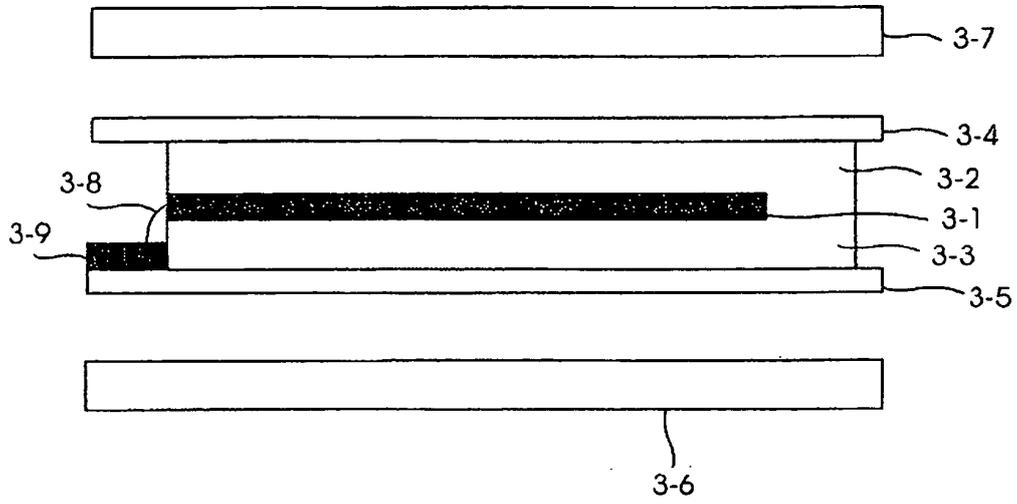


FIG. 4

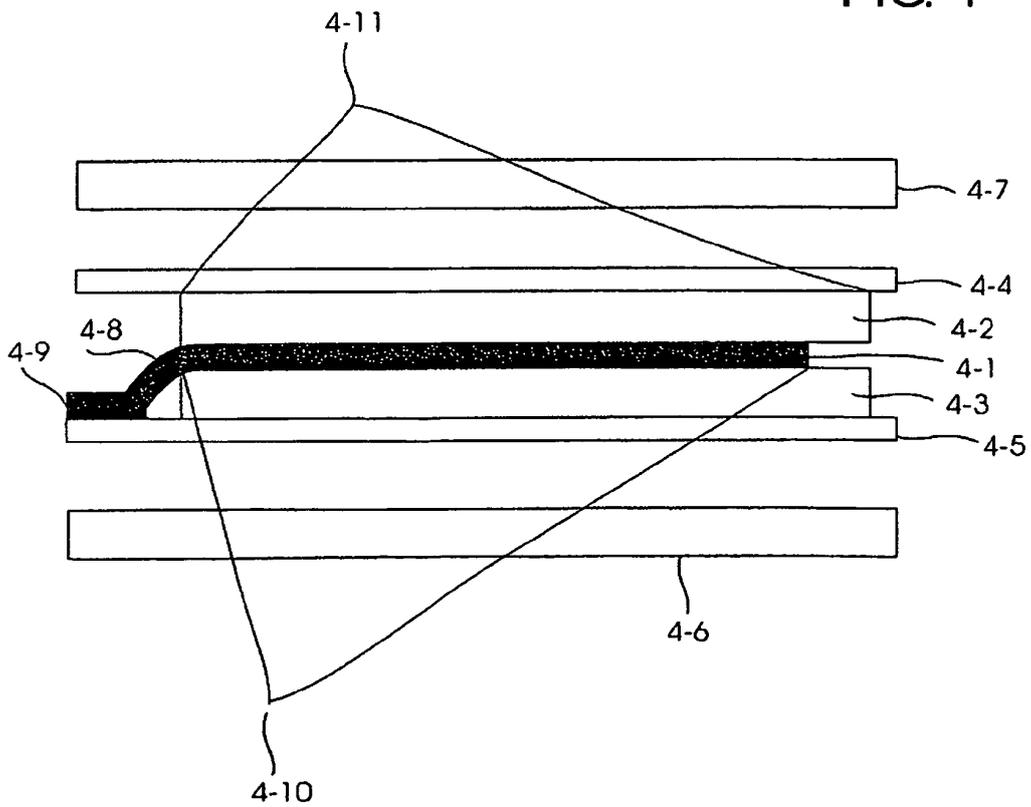


FIG. 5

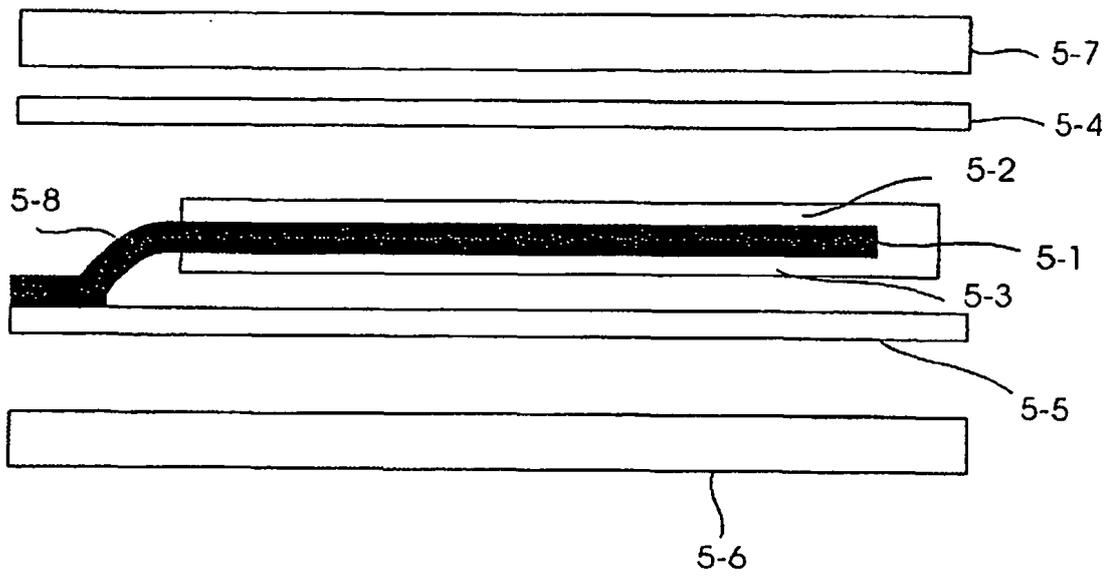


FIG. 6a

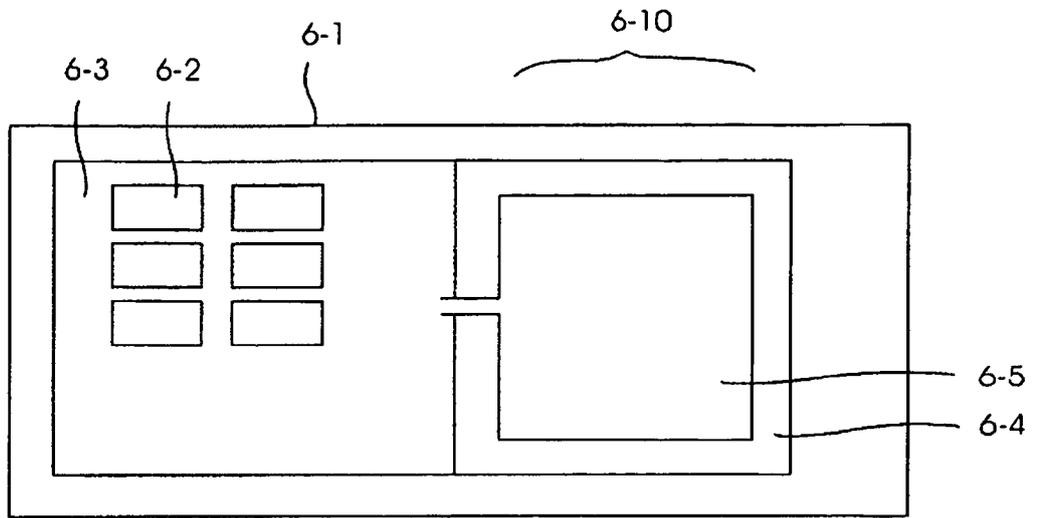


FIG. 6b

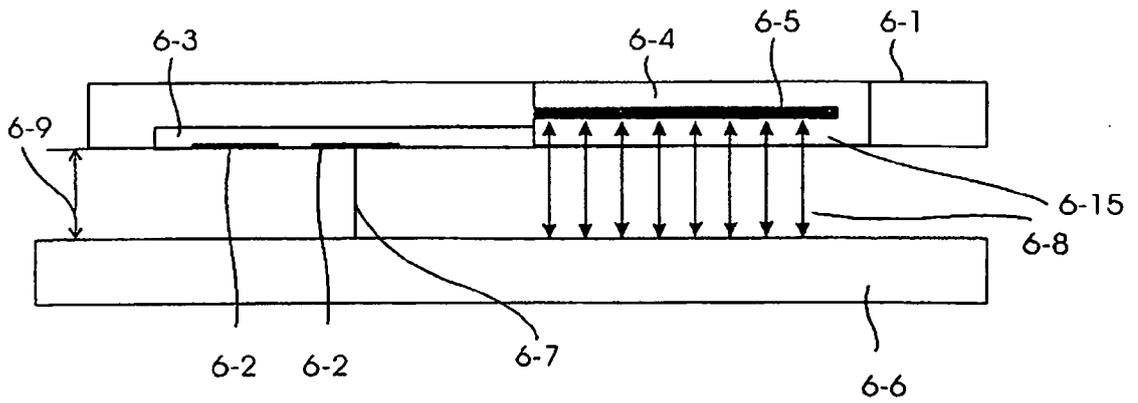


FIG. 7

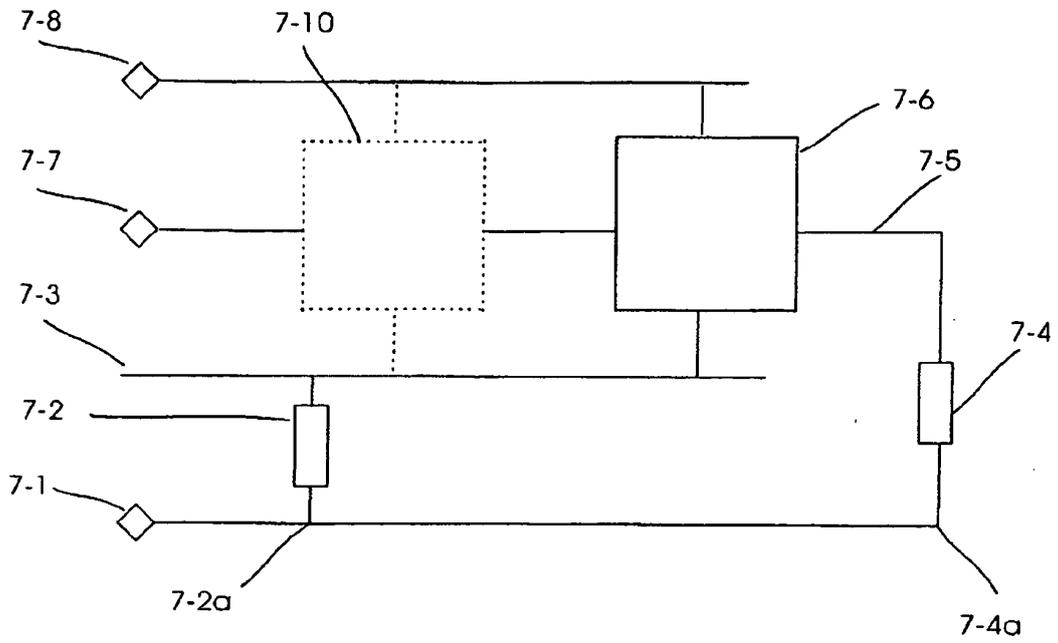


FIG. 8

