



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 289 490**

51 Int. Cl.:
H04B 1/48 (2006.01)
H04B 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04715846 .4**
86 Fecha de presentación : **29.02.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1602179**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.12.2005**

54 Título: **Disposición de circuito para la puesta en funcionamiento de aparatos de emisión y de recepción en una antena.**

30 Prioridad: **11.03.2003 DE 103 11 682**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2008

73 Titular/es: **Funkwerk Dabendorf GmbH**
Markische Strasse
15806 Dabendorf, DE

72 Inventor/es: **Nast, Helmut;**
Jacobi, Raimo;
Heyder, Frank y
Karlapp, Bernd

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

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 circuito para la puesta en funcionamiento de aparatos de emisión y de recepción en una antena.

5 La invención se refiere a una disposición de circuito para el funcionamiento simultáneo de varios aparatos de radiotelefonía móvil en una antena común, que sirven tanto para la recepción de señales entrantes como para la emisión de señales enviadas. La invención se refiere en este contexto a una disposición de circuito, en la cual está dispuesta entre la antena y cada aparato de radiotelefonía móvil cada vez una unidad de circuito para la compensación (unidad de compensación) de la atenuación que se produce en un cable de AF que conecta la antena al correspondiente
10 aparato de radiotelefonía móvil.

En automóviles, son conectados en el automóvil por ejemplo aparatos de radiotelefonía móvil a través de una instalación manos libres y un cable de AF con una antena externa. Esto sirve por una parte para alejar del conductor la radiación saliente de un aparato de radiotelefonía móvil de tal tipo durante el funcionamiento de emisión. Por otro
15 lado, se logra una recepción mejorada de señales entrantes mediante la utilización de una antena externa en lo referente al automóvil que actúa como jaula de Faraday. Sin embargo, se presentan atenuaciones indeseadas de la señal en el cable de AF que conecta el aparato de radiotelefonía móvil o el dispositivo manos libres con la antena externa. Debido a las especificaciones de potencia escasamente toleradas en la radiotelefonía móvil, pueden aparecer a través de esto problemas en el funcionamiento de emisión y/o de recepción. Para superarlos, es conocido disponer entre el
20 aparato de radiotelefonía móvil y la antena unidades para la compensación de la atenuación producida, los llamados compensadores que actúan como unidades de compensación. Se trata en este caso de unidades de amplificación especiales, las cuales disponen de al menos un ramal de emisión con un amplificador de potencia y de al menos un ramal de recepción con un amplificador de recepción. Preferiblemente, sobre la base de la detección de una señal de emisión saliente de un aparato de radiotelefonía móvil conectado son conectados en el recorrido de señales a través de compo-
25 nentes del circuito correspondientes opcionalmente el ramal de emisión o el ramal de recepción de un compensador de tal tipo. Dado el caso, los aparatos de tal tipo son también aptos para bandas múltiples. Éstos disponen entonces de varios ramales de emisión y de recepción, donde señales de emisión o de recepción son suministradas conforme a su pertenencia a una determinada banda de frecuencia por medio de los llamados filtros dúplex al ramal de emisión o ramal de recepción respectivamente configurado para la correspondiente banda de frecuencia. Dicha disposición de
30 circuito para la compensación de la atenuación se divulga por ejemplo a través de la DE 199 13 064 C1 (EP 1 039 650 A2).

En relación con la ampliación creciente de las infraestructuras de comunicación, en la necesidad de información creciente de manera continua y la utilización en aumento de servicios telemáticos se vislumbra un desarrollo, según
35 el que por ejemplo en automóviles están en funcionamiento de manera simultánea no sólo aparatos de radiotelefonía móvil aptos para doble banda o multibanda, sino bajo circunstancias también múltiples aparatos de radiotelefonía móvil. Sin embargo, en este caso naturalmente no es deseable prever para dicha multitud de aparatos de radiotelefonía móvil cada vez antenas externas adicionales en el automóvil. Por lo tanto, son reunidos ramales de emisión y de recepción de varios aparatos de este tipo o de sus correspondientes aparatos periféricos (por ejemplo, dispositivo
40 manos libres) en una antena común. Hasta donde nos es conocido, esto ocurre según el estado de la técnica mediante los llamados combinadores pasivos y divisores, en los que las señales de emisión de los aparatos son agrupadas o las señales de recepción destinadas a los mismos son distribuidas. Una disposición de circuito relativa a la utilización de combinadores correspondientes es conocida por ejemplo de la US 8,082,804. Siempre que se trate en los aparatos de radiotelefonía móvil de aparatos que funcionan en la misma banda de frecuencia, la reunión de las señales de emisión
45 hacia la antena común se produce por ejemplo a través de una estructura en forma de estrella desde las llamadas líneas $\lambda/4$. En este caso, se trata de líneas que provocan un retardo de señal definido y, por consiguiente, el desfase de una señal que transita por ellas, y que son interconectados de manera que el cruce indeseado de la señal de emisión de un ramal de emisión de un aparato al de otro se impide en gran medida mediante una eliminación de ondas. En lo referente a la reunión por ejemplo de dos aparatos GSM se logra así para la evitación de una influencia recíproca
50 de los aparatos entre éstos una atenuación de aproximadamente 30 dB. Esto, sin embargo, aún no es satisfactorio en casos particulares respecto al funcionamiento de emisión. Además, en la estructura representada aparece una pérdida de al menos 3 dB con respecto a la señal útil. Esto quiere decir que, de la potencia irradiada originalmente de 2 W de un aparato GSM 900, llega como máximo 1 W de potencia de emisión a la antena. Desventajoso es además que una estructura con líneas $\lambda/4$ para el funcionamiento de los llamados teléfonos móviles de banda dual, que trabajan
55 opcionalmente en la banda GSM 900 o en la banda GSM 1800, no es adecuada, puesto que una línea $\lambda/4$ de la banda GSM 900 referida a la longitud de ondas de la señal actúa como línea $\lambda/2$ con respecto a la banda GSM 1800 y su longitud de onda más corta. La atenuación que se debe a la eliminación de ondas entre los ramales de señales de dos aparatos de radiotelefonía móvil llevados a una estructura de este tipo no puede conseguirse por consiguiente mediante una disposición de este tipo simultáneamente para el servicio GSM 900 y GSM 1800.

De la KR 2003 004 533 es conocida una disposición de circuito para el funcionamiento simultáneo de varias unidades de emisión y de recepción (dicho con mayor exactitud, de varias BTS [estaciones base] de una red de radiotelefonía móvil). No obstante, las BTS operables con la disposición de circuito según el documento no son variables o combinables de manera arbitraria. Más bien, es cubierto mediante cada BTS un cierto número de posibles
65 canales de frecuencia dentro de la banda de frecuencia GSM, por lo cual sin embargo no existe solapamiento entre los canales de frecuencia de una BTS y los de cada una de las otras BTS. Además, los canales de frecuencia operables por cada vez una BTS forman siempre un área de frecuencias relacionada. Sin embargo, la disposición de circuito no es adecuada para el funcionamiento simultáneo de varios aparatos de radiotelefonía móvil, puesto que una disposición de

circuito correspondiente debe posibilitar que varios aparatos (no previsible) puedan emitir y/o recibir simultáneamente, también dentro de las mismas áreas de frecuencia con canales de frecuencia no contiguos o, sino, también en diferentes áreas de frecuencia.

5 Es tarea de la invención especificar una disposición de circuito que posibilite hacer funcionar varios aparatos de radiotelefonía móvil en una antena común en gran medida sin pérdidas en cuanto a la potencia de emisión y de recepción. Además, debe evitarse una influencia mutua de los ramales de señales de varios aparatos. En una configuración preferida, la disposición de circuito debe posibilitar además el funcionamiento de varios aparatos que trabajen en diferentes bandas de frecuencia.

10 El objetivo se resuelve mediante una disposición de circuito con las características de la reivindicación principal. Mediante las reivindicaciones secundarias se dan configuraciones o perfeccionamientos ventajosos de la invención.

15 En la disposición de circuito propuesta, para el funcionamiento simultáneo de varios aparatos de radiotelefonía móvil en una antena común, están dispuestas de manera conocida en sí unidades de circuito para la compensación (unidades de compensación - compensador) de la atenuación que aparece en el cable de AF que conecta la antena al aparato de radiotelefonía móvil respectivo. Los compensadores disponen de al menos un ramal de emisión con un amplificador de potencia y de al menos un ramal de recepción con un amplificador de recepción que, en dependencia de si el aparato de radiotelefonía móvil recibe o envía señales, son conectados de manera alternante en el recorrido de las señales. En el lado del aparato esto sucede, de una manera igualmente conocida, mediante un duplexor o conmutador de AF conectados a un circuito de selección o a un circuito detector que detecta una señal de emisión del aparato de radiotelefonía móvil respectivo. Sin embargo, según la invención todos los ramales de emisión y de recepción de las unidades de compensación o compensadores son conectados a través de una unidad de interconexión especial con la antena, en la cual, visto en la dirección del flujo de señales, todas las señales de emisión a asignar a una banda de frecuencia que están presentes en las salidas de amplificadores de emisión de los compensadores son agrupadas a través de uno o varios combinadores pasivos (copiado del inglés, en lo sucesivo también denominados combinadores pasivos) en un desviador dúplex y desde éste son conducidas a la antena, dado el caso, a través de otras unidades de filtro. Las señales de recepción entrantes en la antena, las cuales han de ser suministradas a los ramales de recepción de los compensadores correspondientes en cuanto a la banda de frecuencia, son conducidas a través de un amplificador y un divisor hacia las entradas de los amplificadores de recepción a través de las otras unidades de filtro, el desviador dúplex previstos dado el caso, y separadas mediante éstos del recorrido de las señales de las señales de emisión. Con referencia al ramal de emisión, está dispuesto en este caso entre la salida de un amplificador de emisión y un combinador pasivo de la unidad de interconexión conectado directamente con aquel un elemento de bloqueo (aislador) pasable sólo para las señales de emisión de este amplificador de emisión correspondiente. Además, la potencia de salida de todos los amplificadores de emisión de los compensadores es elevada de manera correspondiente a la atenuación de la señal de emisión que aparece en los combinadores pasivos subordinados a ellos. A través de la compensación separada de la atenuación producida en los combinadores pasivos en los respectivos amplificadores de emisión de las unidades de compensación, y a través de la utilización de los aisladores, se impiden de manera segura intermodulaciones entre los ramales de señales de las unidades de compensación individuales, es decir, la carga de las salidas de los amplificadores de potencia o de emisión con las señales de emisión amplificadas de otro ramal de emisión.

Sin embargo, en lo referente a las señales de recepción entrantes esto no es necesario. Por lo tanto, la atenuación que se produce en el divisor que distribuye pasivamente la señal de recepción entre los amplificadores de recepción de los compensadores, es compensada a través de un amplificador de la unidad de interconexión efectivo común para todos los ramales de recepción dentro de una banda de frecuencia, la cual está preconectada al divisor. A través de la estructura descrita, la disposición de circuito puede ser dúplex, y de hecho de manera independiente de si esto es aplicable también para los aparatos de radiotelefonía móvil mismos puestos en funcionamiento en ella. De esta forma, es posible que uno o varios aparatos de radiotelefonía móvil emitan, mientras que al mismo tiempo otros aparatos de radiotelefonía móvil reciben señales a través de la misma disposición de circuito. De manera correspondiente a un perfeccionamiento preferido de la disposición de circuito según la invención, los compensadores presentan, en el lado del aparato, es decir, hacia el lado de los aparatos de radiotelefonía móvil, varios ramales de emisión y de recepción conectados a través de un duplexor para la amplificación de señales de diferentes bandas de frecuencia. Aquí, la unidad de interconexión está configurada de manera correspondiente, con lo cual las señales de emisión amplificadas por los compensadores y las señales de recepción suministradas a éstos son guiadas de manera correspondiente a su banda de frecuencia a través de diferentes ramales de frecuencia de la unidad de interconexión. En al menos una de las unidades de filtro pospuesta al o a los desviador(es) dúplex de la unidad de interconexión en dirección de la antena se trata según esta configuración de un desviador de banda de frecuencia, es decir, un llamado duplexor. Mediante el duplexor, son agrupadas señales de emisión conducidas a través de diferentes ramales de frecuencia de la unidad de interconexión antes de su transmisión hacia la antena y, de manera análoga, las señales de recepción entrantes son separadas las unas de las otras. Además, los componentes de la unidad de interconexión citados en la representación básica de la disposición de circuito según la invención están presentes en esta forma de realización para cada ramal de frecuencia. Según ello, cada ramal de frecuencia de la unidad de interconexión se compone al menos de uno o varios combinadores pasivos, un desviador dúplex, un divisor así como un amplificador preconectado al divisor. Básicamente, es también pensable sustituir el duplexor por una unidad de conmutación controlada de manera externa (por ejemplo, mediante aparatos de radiotelefonía móvil configurados de manera correspondiente, es decir conmutables). Sin embargo, se produce a través de esto la limitación de que, efectivamente, en principio los aparatos de radiotelefonía móvil que funcionan en diferentes bandas de frecuencia pueden ser puestos en funcionamiento con la disposición de circuito, pero al mismo tiempo cada vez siempre sólo aparatos que funcionen en una banda de frecuencia. Según una forma

de realización conforme a la práctica, la unidad de interconexión presenta dos ramales de frecuencia, en lo cual éstos están configurados preferiblemente de tal manera que la disposición de circuito sea adecuada para el funcionamiento de varios aparatos de radiotelefonía móvil, a utilizar en redes con diferentes bandas de frecuencia. En lo referente al estándar GSM utilizado hoy de manera predominante para la radiotelefonía móvil, por consiguiente, ha de ponerse en funcionamiento mediante la disposición de circuito por ejemplo aparatos de radiotelefonía móvil (teléfonos móviles o similares) a través de una antena, que trabajan opcionalmente en la red GSM 900 y/o en la red GSM 1800. La disposición de circuito y, dado el caso, también sus unidades mencionadas previamente, es decir, en especial los compensadores y la unidad de interconexión, están estructuradas de manera modular. En una realización modular de dicho tipo, los aisladores entre las salidas de los amplificadores de potencia y los combinadores pasivos están integrados preferiblemente en el módulo que realiza la unidad de interconexión, en lo cual un aislador está preconectado a cada entrada de un combinador pasivo para la señal de emisión.

Además, se da una forma de realización ventajosa de la disposición de circuito a través de que los amplificadores de potencia de las unidades de compensación sean realizados mediante módulos básicos de amplificadores disponibles en el mercado. En lo referente a los requisitos del estándar GSM con una potencia de emisión de 2 W en la red GSM 900 o 1 W en la red GSM 1800 y al requisito de un aumento de la potencia de salida para la compensación de la atenuación que se produce en el o los combinador(es) pasivo(s), entra en consideración en este respecto la utilización de módulos básicos con una potencia de salida de 4 W o 2 W. Si, debido al número de aparatos de radiotelefonía móvil previsto como máximo para el servicio en la disposición de circuito y la configuración concreta de la unidad de interconexión relacionada con aquel, son necesarias potencias de salida más elevadas para los amplificadores de emisión, se pueden conseguir potencias de salida correspondientes a través de las interconexión apropiada de tales módulos básicos. En este caso, los amplificadores de emisión son interconectados para una banda de frecuencia, según una posible configuración de la invención, cada uno en el interior de una unidad de compensación en las salidas y entradas a través de los llamados híbridos de 90°.

Con respecto al número de los aparatos de radiotelefonía móvil que ha de ser puesto en funcionamiento mediante la disposición de circuito como máximo en una antena, según una forma de realización de la invención conforme a la práctica, está previsto un aumento progresivo de manera determinada del número de componentes necesarios para esto, en especial del número de los combinadores pasivos. La disposición de circuito está configurada según ello siempre para el funcionamiento simultáneo de una potencia (potencia de combinación) en lo referente a su número de 2 aparatos de radiotelefonía móvil (máximo de combinación) correspondientes. Esto quiere decir que la disposición de circuito está concebida para el funcionamiento simultáneo de 2, 4, 8, etc. aparatos de radiotelefonía móvil. Si, así, han de ponerse en funcionamiento por ejemplo 6 aparatos de radiotelefonía móvil mediante una forma de realización de la disposición de circuito según la invención que se oriente en un escalonamiento de este tipo, habría que utilizarse para este fin una forma de realización que posibilite el funcionamiento de como máximo 8 aparatos de radiotelefonía móvil. Cada ramal de frecuencia de la unidad de interconexión en el recorrido de señales para las señales de emisión presenta en este caso un número de combinadores pasivos reducido en 1 con respecto al máximo de combinación (es decir, para el funcionamiento de como máximo 8 aparatos de radiotelefonía móvil = 7 combinadores pasivos), que están conectados unos con otros en un número de escalones en cascada correspondiente a la potencia de combinación (es decir, a su vez referido al ejemplo de como máximo 8 aparatos de radiotelefonía móvil que han de ser puestos en funcionamiento; 3 escalones en cascada – $2^3=8$), mientras que el divisor del recorrido de señales correspondiente para las señales de recepción distribuye a éstas en un número de recorridos de señales correspondiente al máximo de combinación. Debido al número más elevado de combinadores pasivos (más detalles al respecto y sobre la disposición en cascada en el ejemplo de realización) se aumenta necesariamente la atenuación de la potencia de emisión de un aparato de radiotelefonía móvil que aparece en ellos. En consecuencia, la potencia de salida de los amplificadores de potencia de los compensadores debe ser aumentada adecuadamente, es decir, preferiblemente de tal manera que por cada escalón de combinador o escalón en cascada sea duplicada la potencia de salida de cada amplificador de potencia de una unidad de compensación con respecto a la potencia de una señal de emisión de un aparato de radiotelefonía móvil conducida a través del amplificador de potencia respectivo.

En otra unidad de filtro, como ya se ha mencionado, dispuesta dado el caso entre un desviador dúplex o, en el caso de una configuración apta para bandas múltiples, entre el diplexor de la unidad de interconexión y la antena, se trata por ejemplo de un filtro de armónicas. Preferiblemente está dispuesta además entre un desviador dúplex o un diplexor y la antena una unidad de protección ESD que protege las demás piezas del circuito contra descargas electroestáticas. En lo referente a una estructura modular de la disposición de circuito según la invención, el filtro de superficie y/o la unidad de protección ESD son preferiblemente componentes del lado de la antena de un módulo que configure la unidad de interconexión.

La invención se describe de nuevo a continuación más detalladamente por medio de ejemplos de realización. En los dibujos correspondientes se muestra:

Fig. 1: un diagrama de bloques aproximado de la disposición de circuito según la invención

Fig. 2: un diagrama de bloques con algunos detalles de la disposición de circuito según la Fig. 1

Fig. 3: una sección de la disposición de circuito según la Fig. 2 en una realización para el funcionamiento de cuatro aparatos de radiotelefonía móvil

Fig. 4: el diagrama de bloques correspondiente a la Fig. 1 en una realización para el funcionamiento de cuatro aparatos de radiotelefonía móvil.

Fig. 5: La interconexión de los ramales de emisión de dos módulos básicos para compensadores para la obtención de una potencia de emisión total aumentada

Fig. 6: la reunión de recorridos de señales mediante líneas $\lambda/4$ según el estado de la técnica.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques aproximado de la disposición de circuito según la invención. Se trata en este caso de un ejemplo de realización para el funcionamiento común de 2 aparatos de radiotelefonía móvil 1, 1' en una antena 2. En primer lugar está prevista, como se conoce del estado de la técnica, entre cada aparato de radiotelefonía móvil 1, 1' y la antena 2, una unidad de compensación 3, 3' (compensador) para la compensación de la atenuación que se produce en el cable de AF que conecta el aparato de radiotelefonía móvil 1, 1' a la antena 2. Según el ejemplo representado, se trata en este caso de un compensador 3, 3' apto para banda dual, que posibilita un funcionamiento tanto en la banda de frecuencia GSM 900 como GSM 1800. Todos los ramales de emisión y de recepción 5, 5', 6, 6', 7, 7', 8, 8' de ambos compensadores 3, 3' están conducidos hacia una unidad de interconexión 4, cuya aclaración más detallada se realiza por medio de la figura 2.

La figura 2 muestra la disposición de circuito según la figura 1 igualmente como diagrama de bloques, aunque en una representación algo detallada. En la representación están indicados algo más detalladamente también los componentes de los compensadores 3, 3'. Se reconoce que en los dos compensadores 3, 3' se trata de los llamados compensadores de banda dual, los cuales posibilitan el funcionamiento de un teléfono móvil de banda dual u, opcionalmente, el funcionamiento de un teléfono móvil GSM 900 o GSM 1800 1, 1'. Para ello, las señales de emisión y de recepción son conducidas en el lado del aparato por medio de un diplexor 23, 23'. En el funcionamiento de emisión, el diplexor 23, 23' asegura que una señal de emisión GSM 900 es conducida hacia el módulo de amplificador de 4 vatios del compensador 3, 3' y una señal GSM 1800 hacia su módulo de 2 vatios. En las líneas de alimentación de los módulos de amplificadores de los compensadores 3, 3' están dispuestos cada vez conmutadores de AF 19, 19', 20, 20'. Éstos son conmutados por medio de los detectores 21, 21', 22, 22' al aparecer una señal de emisión en el ramal de emisión 5, 5', 6, 6'. En la representación reproducida, todos los conmutadores de AF 19, 19', 20, 20' de los compensadores 3, 3' están conectados de tal manera que sus ramales de recepción 7, 7', 8, 8' están conectados al recorrido de señales. Esto se corresponde con el estado básico de la disposición de circuito, la cual por consiguiente está preparada para la recepción de señales entrantes, independientemente de si se trata en este caso de señales GSM 900 o señales GSM 1800. La conmutación al ramal de emisión 5, 5', 6, 6' se efectúa, como ya se ha representado, siempre cada vez sólo en caso de detección de una señal de emisión. En cuanto no aparezca la señal de emisión, el conmutador de AF 19, 19', 20, 20' respectivo pasa de nuevo al estado básico. Los ramales de emisión 5, 5', 6, 6' respectivos de ambos compensadores 3, 3', es decir, los ramales de emisión 5, 5' para la banda de frecuencia GSM 900, por un lado, y los ramales de emisión 6, 6' para la banda de frecuencia GSM 1800, por otro lado, están conducidos en el lado de salida cada uno hacia un combinador pasivo 9, 11. En éste se realiza, como se conoce del estado de la técnica, únicamente la reunión de los ramales de señales. Para compensar la atenuación que se produce en este caso, las potencias de salida de los amplificadores de potencia están aumentadas de manera correspondiente en los ramales de emisión 5, 5'; 6, 6' de los compensadores 3, 3', como se observa. La potencia de salida del amplificador de emisión para la banda GSM 900 asciende por consiguiente a 4 W en vez de los 2 W realmente precisos y los 2 W del ramal GSM 1800 en vez del 1 W necesario. Para impedir un cruce entre los ramales de emisión 5, 5', 6, 6' de la misma banda de frecuencia de ambos compensadores 3, 3', está dispuesto un elemento de bloqueo, es decir, un filtro de bloqueo especial o un llamado aislador 15, 15', 16, 16' entre la salida de un amplificador de emisión y el combinador pasivo 9, 11 conectado con él cada vez. Éste puede, de manera correspondiente a una forma de realización de la invención ya mencionada, ser componente de la unidad de interconexión 4 o, como en el ejemplo mostrado, estar dispuesto cada vez inmediatamente detrás de la salida de un amplificador de potencia. Las señales de emisión son agrupadas en el combinador pasivo 9, 11 y desde éste son conducidas a través del desviador dúplex 13, 14, el cual posibilita la capacidad dúplex de la disposición, otras unidades de filtro 24, 25 hacia la antena 2. En dirección contraria, son conducidas señales de recepción entrantes en la antena 2 a través de las unidades de filtro 25, 24 hacia el desviador dúplex 13, 14, y desde éste son distribuidas a través de un divisor 10, 12 entre los amplificadores de recepción de los compensadores 3, 3'. Una señal de recepción entrante está en contacto por consiguiente, siempre que uno de los dos aparatos de radiotelefonía móvil (teléfonos móviles) 1 ó 1' indicados en el dibujo no esté en el funcionamiento de emisión, independientemente de su banda de frecuencia, con los dos conectadores enchufables o conectores de AF de la disposición de circuito previstos para la conexión con los aparatos de radiotelefonía móvil 1, 1'. Naturalmente, se causa también una atenuación de la señal mediante el divisor 10, 12 en el recorrido de recepción. Ésta, sin embargo, puede ser compensada de una manera diferente que en el recorrido de emisión 5, 5', 6, 6' a través de un amplificador 17, 18 común referido a los dos compensadores 3, 3'. Éste está, como es reconocible en el dibujo, preconectado al divisor 10, 12 respectivo.

La disposición de circuito según la invención representada en las figuras 1 y 2 para el funcionamiento de dos aparatos de radiotelefonía móvil 1, 1' puede ser modificada manteniendo el principio fundamental también para el funcionamiento de más de dos aparatos de radiotelefonía móvil 1, 1', 1'', 1'''. A través de la figura 3 se ilustra someramente la posibilidad de una modificación de la disposición de circuito según la invención en cuanto a una utilización para el funcionamiento de más de dos aparatos de radiotelefonía móvil. Como se ha indicado en las reivindicaciones y en la representación de la solución según la invención, los ramales de emisión de los compensadores 3, 3', 3''' son reunidos por medio de uno o varios combinadores pasivos. La representación de la figura 3 se refiere por lo tanto a una sección de la disposición de circuito según la figura 2, dicho con mayor exactitud, a su configuración en el área

de los combinadores 9, 9a, 9b. Ésta se refiere a una configuración de la disposición de circuito según la invención para el funcionamiento de cómo máximo cuatro aparatos de radiotelefonía móvil 1, 1', 1'', 1''' en una variante preferida. Según esta configuración, los ramales de emisión de los compensadores son reunidos cada vez por pares. Esto ocurre mediante la disposición en cascadas de varios combinadores pasivos 9, 9a, 9b en varios planos. A través de esto queda claro que, con cada duplicación de los aparatos de radiotelefonía móvil 1, 1', 1'', 1''' que han de ser puestos en funcionamiento como máximo según esta variante, se hace necesario otro plano de combinadores y el número de los combinadores mismo aumenta de manera correspondiente. A la vez es reconocible que esta variante de realización presentada, con respecto al número de aparatos de radiotelefonía móvil 1', 1'', 1''' que han de ser puestos en funcionamiento como máximo, conduce a un escalonamiento correspondiente a la serie de potencia de 2. Esto quiere decir al mismo tiempo que el funcionamiento deseado de por ejemplo 6 aparatos de radiotelefonía móvil precisa una variante de realización de la disposición de circuito según la invención, mediante la cual puedan ponerse en funcionamiento como máximo 8 aparatos de radiotelefonía móvil. En este caso, el número de las cascadas I, II necesarias de combinadores pasivos 9, 9a, 9b se corresponde con la potencia de 2 respectiva. Esto quiere decir que el funcionamiento de dos, es decir, 2¹ aparatos de radiotelefonía móvil, requiere un combinador pasivo por ramal de frecuencia, que sin embargo de 4 aparatos de radiotelefonía móvil como máximo, requiere por el contrario 2 cascadas con en total 3 combinadores pasivos, etc. En este contexto, el diagrama de bloques según la figura 1 está representado de nuevo en la figura 4 para una forma de realización de la disposición de circuito para el funcionamiento de cuatro aparatos de radiotelefonía móvil 1, 1', 1'', 1'''. Como ya se ha mencionado, con número ascendente de los aparatos de radiotelefonía móvil 1, 1' a poner en funcionamientos aumenta también la potencia de emisión necesaria de los amplificadores de potencia en los ramales de emisión 5, 5', 6, 6' de los compensadores 3, 3'. Esto está relacionado con el número ascendente de los combinadores 9, 9a, 9b, 11 necesarios y la atenuación que aumenta de esta forma en esta parte del circuito. En referencia a una atenuación de supongamos al menos 3 dB por fase de combinador, se precisa por lo tanto para la interconexión de dos compensadores 3, 3' en las salidas de sus amplificadores de potencia en la banda GSM 900 una potencia de 4 W y, en la banda GSM 1800, una potencia de 2 W. En consecuencia, aumenta la potencia necesaria para un número máximo de 4 aparatos de radiotelefonía móvil 1, 1', 1'', 1''' a 8 W en la banda GSM 900 6 4 W en la banda GSM 1800. Según una forma de realización preferida de la invención, con una configuración modular de sus componentes son utilizados módulos estándar con una potencia de salida de 2 W para la puesta a disposición de esta potencia de salida de amplificador. Para lograr la potencia más elevada eventualmente necesaria de 4 W, 8 W o incluso 16 W, se interconecta, siguiendo a estas reflexiones, un número correspondiente de estos módulos estándar. Esto ocurre mediante los llamados híbridos de 90° 27, 28. Lo correspondiente se ilustra mediante la figura 5, la cual representa un ramal de emisión 5 con un amplificador de potencia que se compone de módulos básicos.

Con respecto a la conexión con forma de estrella de líneas $\lambda/4$ mencionada varias veces, este modo de proceder conocido del estado de la técnica será explicado de nuevo mediante la figura 6 del estado de la técnica mediante la figura 6. Después, son reunidos por ejemplo dos ramales de emisión a través de que éstos sean reunidos a través de dos líneas $\lambda/4$ y sean conectados uno al otro a través de una resistencia R de por ejemplo 100 ohmios. En este caso, la onda directa es transmitida a través de la resistencia entre ambos ramales y, a través de las dos líneas $\lambda/4$ que provocan desfase, una onda girada 180° con respecto a aquella. Esto, en los puntos de conexión de los ramales de emisión, conduce cada vez a una eliminación de la onda y, por consiguiente, a un aislamiento de los dos ramales uno respecto del otro, de modo que son atenuadas señales con aproximadamente 30 dB que se cruzan eventualmente de un ramal de emisión al otro. Las inaccesibilidades existentes de esta disposición que actúa de manera puramente pasiva ya fueron explicadas y fueron superadas mediante la disposición de circuito según la invención.

Lista de los símbolos de referencia utilizados

45	1, 1', 1'', 1'''	Aparato de radiotelefonía móvil (teléfono móvil)
	2	Antena
50	3, 3', 3'', 3'''	Unidad de compensación (compensador)
	4	Unidad de interconexión
	5, 5'	Ramal de emisión con amplificador de potencia
55	6, 6'	Ramal de emisión con amplificador de potencia
	7, 7'	Ramal de recepción con amplificador de recepción
60	8, 8'	Ramal de recepción con amplificador de recepción
	9, 9a; 9b	Combinador pasivo (combinador)
	10	Divisor
65	11	Combinador pasivo (combinador)

ES 2 289 490 T3

12	Divisor
13, 14	Desviador dúplex
5 15, 15'	Aislador
16, 16'	Aislador
17, 18	Amplificador
10 19, 19'	Conmutador de AF
20, 20'	Conmutador de AF
15 21, 21'	Circuito detector
22, 22'	Circuito detector
23, 23'	Diplexor
20 24	Desviador de banda de frecuencia
25	Filtro de ondas de superficie
25 26	Unidad de protección ESD
27, 28	Híbrido de 90°

30 Documentos mencionados en la descripción

Esta lista de los documentos relacionados por el solicitante fue tomada exclusivamente para la información del lector y no forma parte del documento de patente europea. Aquella fue recopilada con el mayor cuidado; sin embargo, la OEP no asume responsabilidad alguna por posibles errores u omisiones.

35 Documentos de patente mencionados en la descripción

- DE 19913064 C1 [0002]
- 40 • EP 1039650 A2 [0002]
- US 8082804 A [0002]
- KR 2003004533 [0003]

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Disposición de circuito para el funcionamiento simultáneo de varios aparatos de radiotelefonía móvil (1, 1', 1'', 1''') en una antena (2) común, que sirve tanto para la recepción de señales entrantes como para la difusión de señales enviadas,

en la que una unidad de compensación (3, 3', 3'', 3''') está dispuesta cada vez entre la antena (2) y cada aparato de radiotelefonía móvil (1, 1', 1'', 1''') para compensar la atenuación que aparece en un cable de AF que conecta la antena (2) al aparato de radiotelefonía móvil (1, 1', 1'', 1''') correspondiente,

la cual dispone de al menos un ramal de emisión (5, 5', 6, 6') con un amplificador de potencia y de al menos un ramal de recepción (7, 7', 8, 8') con un amplificador de recepción, donde éstos son conectados alternando en el recorrido de señales del lado del aparato por medio de un duplexor o un conmutador de AF (19, 19', 20, 20') conectado por un circuito selector o un circuito detector (21, 21', 22, 22') que detecta una señal de emisión del respectivo aparato de radiotelefonía móvil (1, 1', 1'', 1'''), dependiendo de si el aparato de radiotelefonía móvil (1, 1', 1'', 1'') recibe o envía señales,

donde en el lado de la antena todos los ramales de emisión y de recepción (5, 5', 6, 6', 7, 7', 8, 8') de las unidades de compensación (3, 3', 3'', 3'') están conectados a la antena (2) a través de una unidad de interconexión (4), en la que, visto en dirección de flujo de la señal, todas las señales de emisión que han de ser asignadas a una banda de frecuencia y que están presentes en las salidas de amplificadores de emisión en los ramales de emisión (5, 5', 6, 6') de las unidades de compensación (3, 3', 3'', 3'') son agrupadas hacia un desviador dúplex (13, 14) por medio de uno o varios combinadores pasivos (9, 9a, 9b, 11) y guiadas por aquel hacia la antena (2) y que las señales de recepción entrantes en la antena (2), las cuales han de ser suministradas a los ramales de recepción (7, 7', 8, 8') de las unidades de compensación (3, 3', 3'', 3'') correspondientes en cuanto a la banda de frecuencia, son conducidas a través del desviador dúplex (13, 14) y, separadas por éste del recorrido de señales de las señales de emisión, a través de un amplificador (17, 18) y un divisor (10, 12) hacia las entradas de los amplificadores de recepción en los ramales de recepción (7, 7', 8, 8'), donde cada vez entre la salida de un amplificador de emisión y un combinador pasivo (9, 9a, 9b, 11) conectado directamente con aquel está dispuesto un elemento de bloqueo, es decir un aislador (15, 15', 16, 16') transitable sólo para las señales de emisión del amplificador de emisión correspondiente, y la potencia de salida de todos los amplificadores de emisión de las unidades de compensación (3, 3', 3'', 3'') está aumentada de manera correspondiente a la atenuación de la señal de emisión que aparece en los combinadores pasivos (9, 9a, 9b, 11), y donde la atenuación que aparece en el divisor (10, 12) que distribuye la señal de recepción de manera pasiva entre los amplificadores de recepción de las unidades de compensación (3, 3', 3'', 3'') es compensada a través del amplificador (17, 18) de la unidad de interconexión (4) preconectado al mismo.

2. Disposición de circuito según la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que entre el desviador dúplex (13, 14) y la antena están dispuestas otras unidades de filtro (24, 25).

3. Disposición de circuito según la reivindicación 2, **caracterizada** por el hecho de que las unidades de compensación (3, 3', 3'', 3'') presentan varios ramales de emisión (5, 5', 6, 6') y ramales de recepción (7, 7', 8, 8') interconectados a través de un duplexor (23, 23') para la amplificación de señales de diferentes bandas de frecuencia, donde las señales de emisión amplificadas por aquellas y las señales de recepción suministradas a las mismas son conducidas de manera correspondiente a su banda de frecuencia a través de diferentes ramales de frecuencia de la unidad de interconexión (4) y en al menos una de las otras unidades de filtro se trata de un desviador de banda de frecuencia (24), en el cual señales de emisión conducidas a través de diferentes ramales de frecuencia de la unidad de interconexión (4) son agrupadas y señales de recepción son separadas las unas de las otras, con lo cual cada ramal de frecuencia de la unidad de interconexión (4) se compone de al menos uno o varios combinadores pasivos (9, 9a, 9b, 11), un desviador dúplex (13, 14), un divisor (10, 12), así como un amplificador (17, 18) preconectado al divisor.

4. Disposición de circuito según la reivindicación 3, **caracterizada** por el hecho de que la unidad de interconexión (4) presenta dos bandas de frecuencia.

5. Disposición de circuito según la reivindicación 4, **caracterizada** por el hecho de que ésta está configurada para el funcionamiento de varios aparatos de radiotelefonía móvil (1, 1', 1'', 1''') que trabajan de manera opcional en la red GSM 900 y/o en la red GSM 1800.

6. Disposición de circuito según la reivindicación 1 ó 3, **caracterizada** por el hecho de que la disposición de circuito y, dado el caso, sus unidades están construidas de forma modular.

7. Disposición de circuito según la reivindicación 6, **caracterizada** por el hecho de que los aisladores (15, 15', 16, 16') en lo referente a una construcción modular de la disposición de circuito son componentes de la unidad de interconexión (4), estando preconectado un aislador (15, 15', 16, 16') a cada entrada de un combinador pasivo (9, 9a, 9b, 11) para la señal de emisión.

8. Disposición de circuito según la reivindicación 6, **caracterizada** por el hecho de que los amplificadores de potencia de las unidades de compensación (3, 3', 3'', 3'') son realizados mediante módulos básicos de amplificador

que, dado el caso, están interconectados en las salidas y entradas a través de híbridos de 90° (27, 28), para la obtención de la potencia de salida necesaria para la compensación de la atenuación en el cable de AF y los combinadores pasivos (9, 9a, 9b, 11), cada vez en el interior de una unidad de compensación (3, 3', 3'', 3''') y referido al ramal de emisión (5, 6, 5', 6') para una banda de frecuencia.

5

9. Disposición de circuito según la reivindicación 1 ó 3, **caracterizada** por el hecho de que ésta está configurada para el funcionamiento simultáneo de un número de aparatos de radiotelefonía móvil (1, 1', 1'', 1''') que resulta como potencia combinatoria de 2, correspondiente a un máximo de combinación, en lo cual cada ramal de frecuencia de la unidad de interconexión (4) presenta en el recorrido de señales para las señales de emisión un número de combinadores pasivos (9, 9a, 9b, 11) reducido en 1 con respecto al máximo de combinación, que están interconectados unos con otros en un número de escalones en cascada (I, II) correspondiente a la potencia combinatoria, mientras que el divisor (10, 12) del recorrido de señales correspondiente para las señales de recepción distribuye a éstas en un número de recorridos de señales correspondiente al máximo de combinación, y el número de las unidades de compensación (3, 3', 3'', 3''') se corresponde con el máximo de combinación, y donde por escalón en cascada (I, II) la potencia de salida de cada amplificador de potencia de una unidad de compensación (3, 3', 3'', 3') está duplicada con respecto a la potencia de una señal de emisión de un aparato de radiotelefonía móvil (1, 1', 1'', 1''') conducida a través del amplificador de potencia correspondiente.

10

15

10. Disposición de circuito según la reivindicación 1 ó 3, **caracterizada** por el hecho de que entre un desviador dúplex (13, 14) o un diplexor (24) de la unidad de interconexión (4) y la antena (2) está dispuesto un filtro de ondas armónicas (25).

20

11. Disposición de circuito según la reivindicación 1 ó 3, **caracterizada** por el hecho de que una unidad de protección ESD (26) que protege las partes restantes del circuito frente a descargas electroestáticas está dispuesta entre un desviador dúplex (13, 14) o un diplexor (24) de la unidad de interconexión (4) y la antena (2).

25

12. Disposición de circuito según la reivindicación 10 ó 11, **caracterizada** por el hecho de que un filtro de ondas armónicas (25) y/o una unidad de protección ESD (26) constituyen en lo referente a una construcción modular de la disposición de circuito componentes de la unidad de interconexión (4) dispuestos en el lado de la antena.

30

35

40

45

50

55

60

65

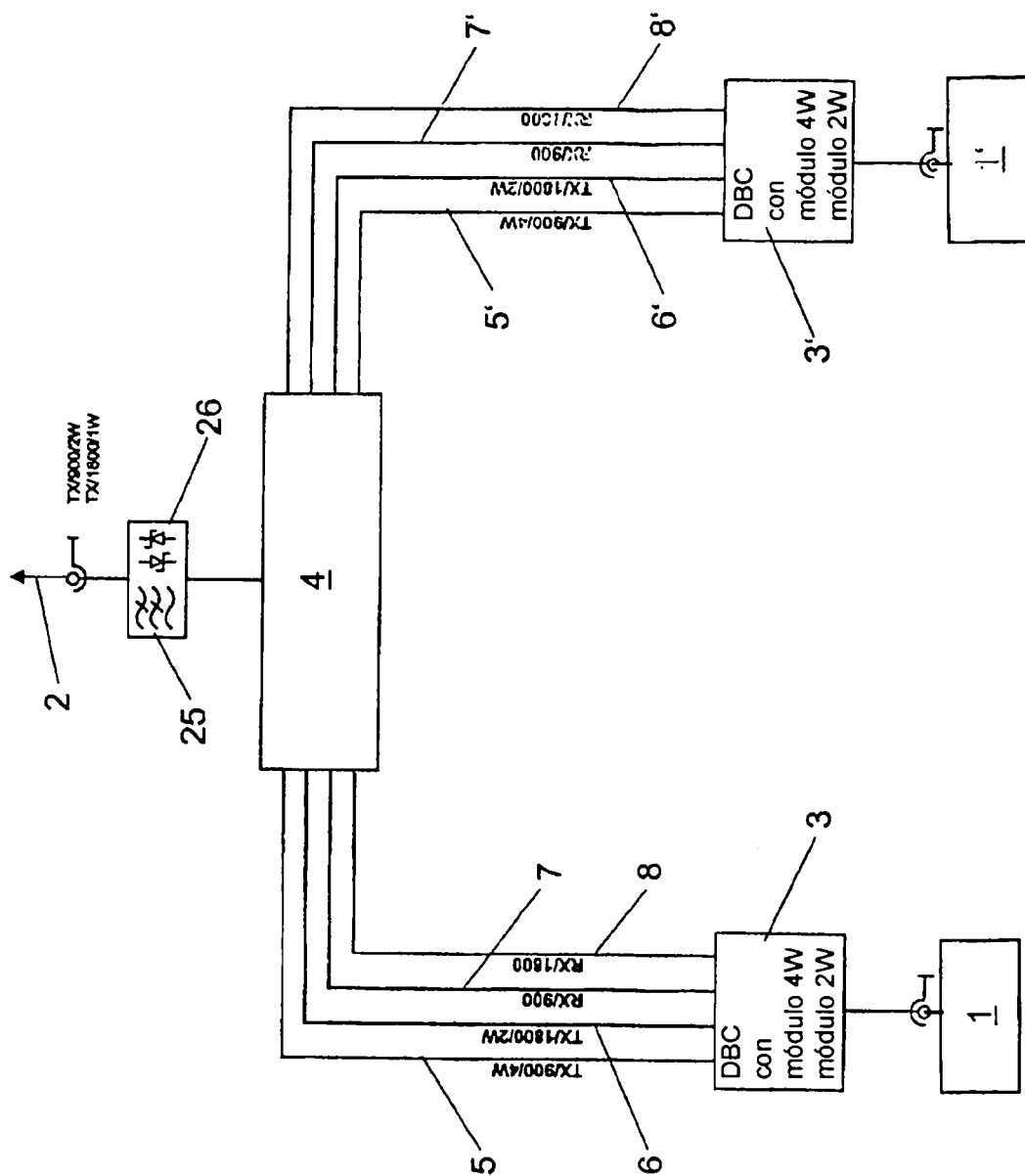


Fig. 1

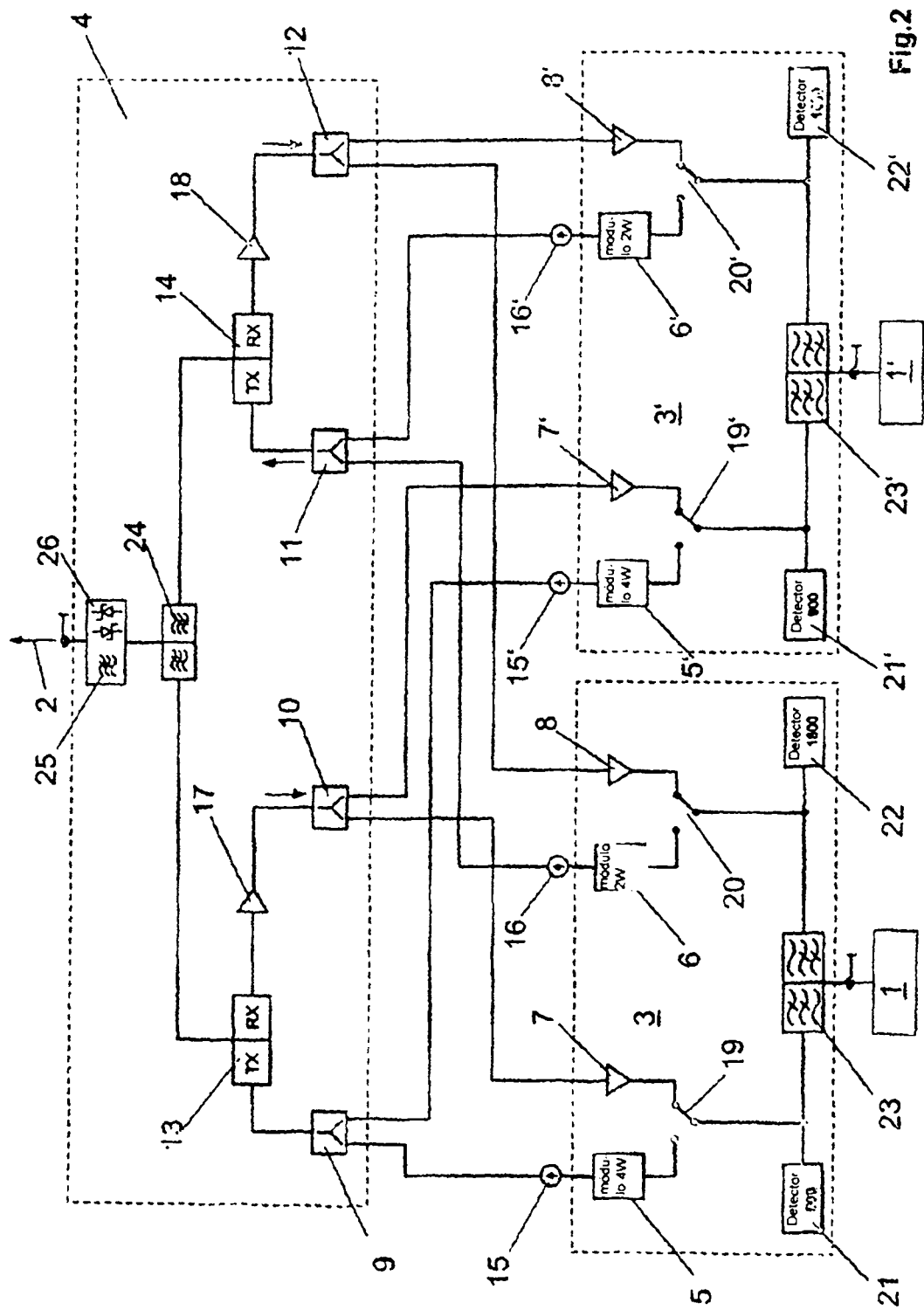


Fig. 2

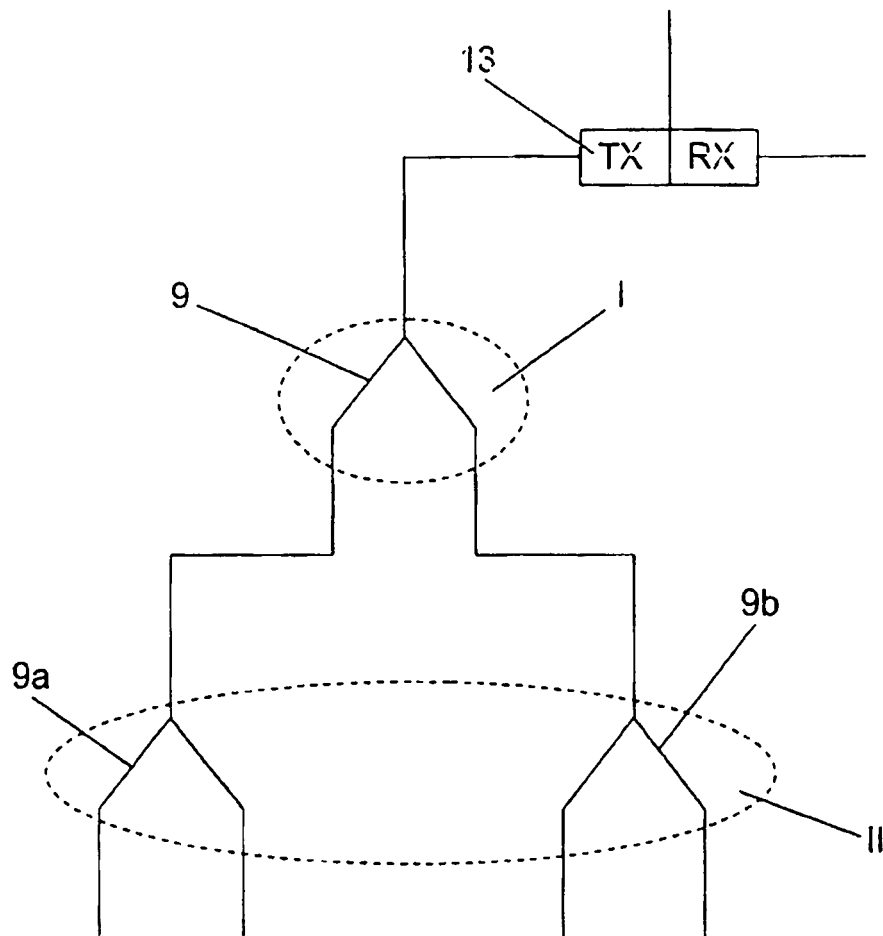


Fig. 3

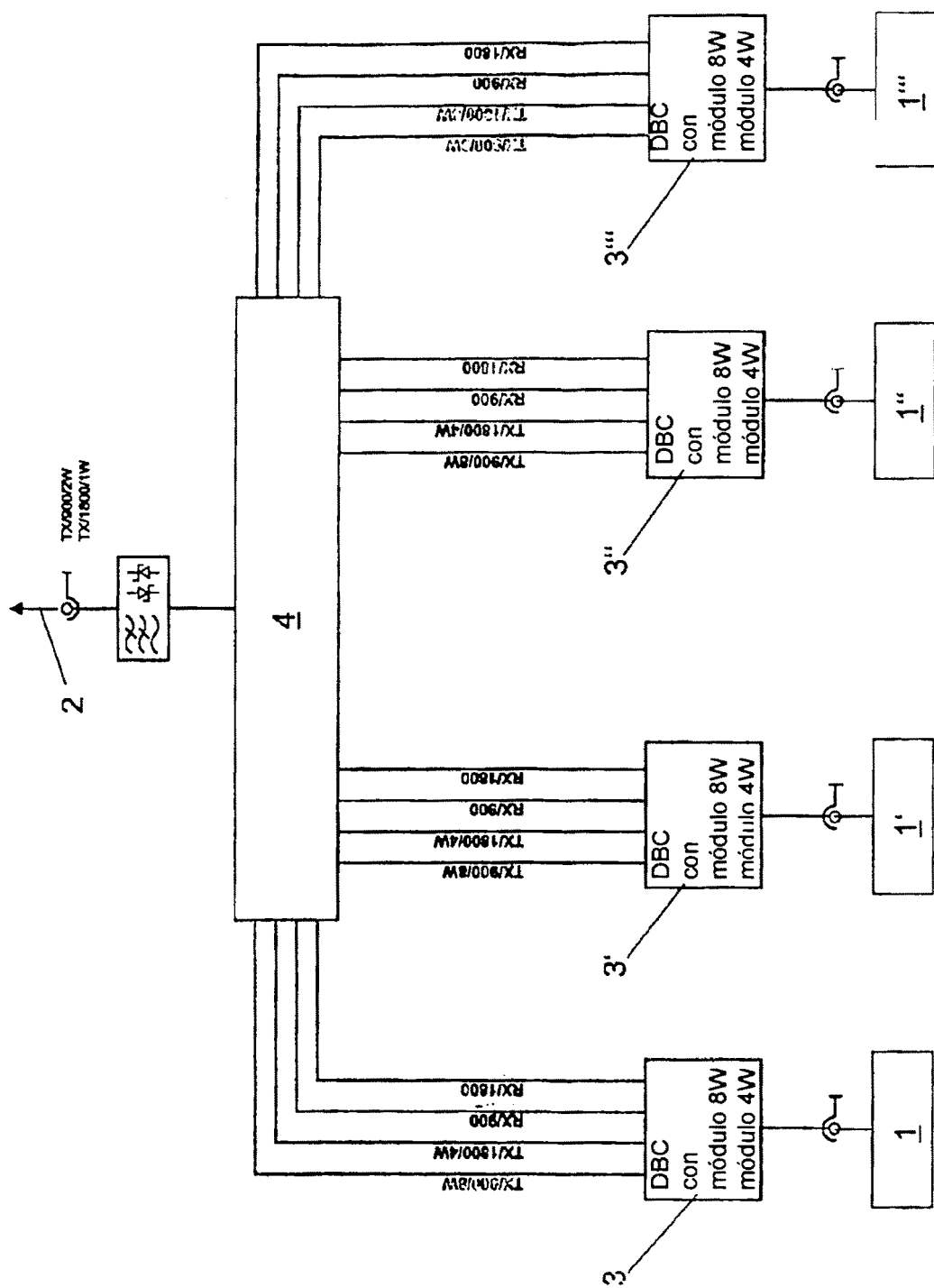


Fig. 4

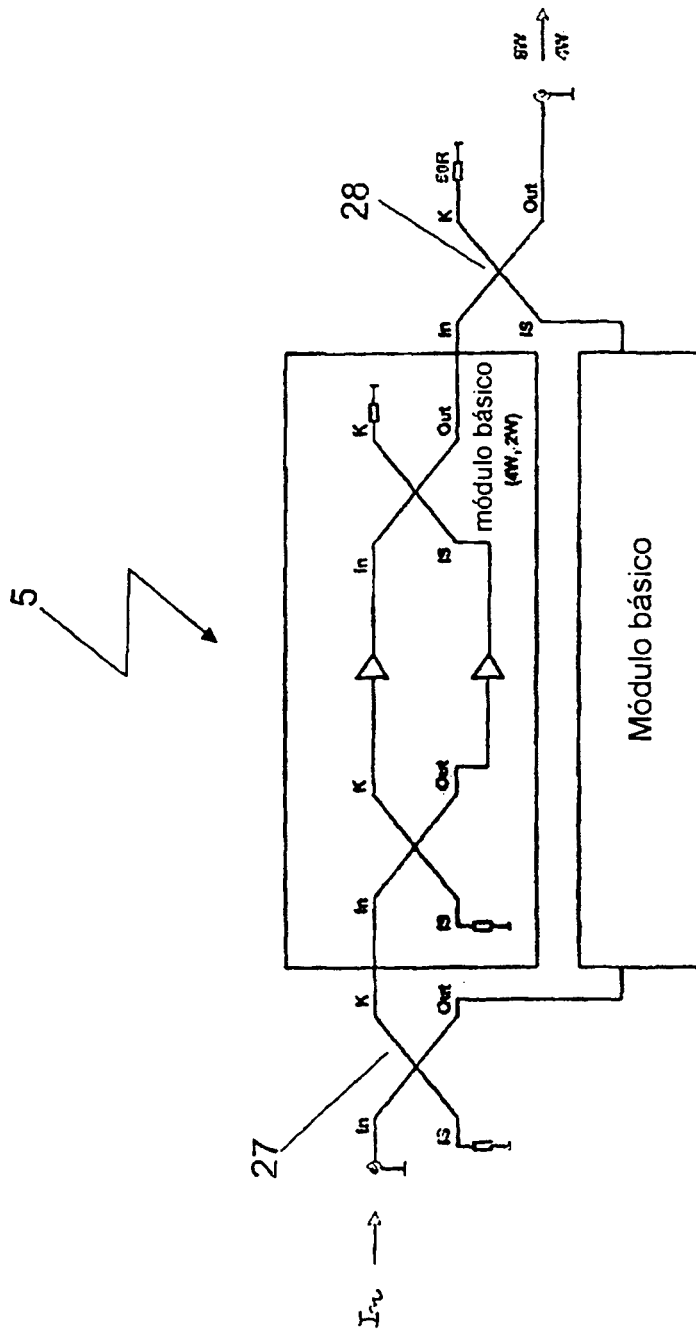


Fig. 5

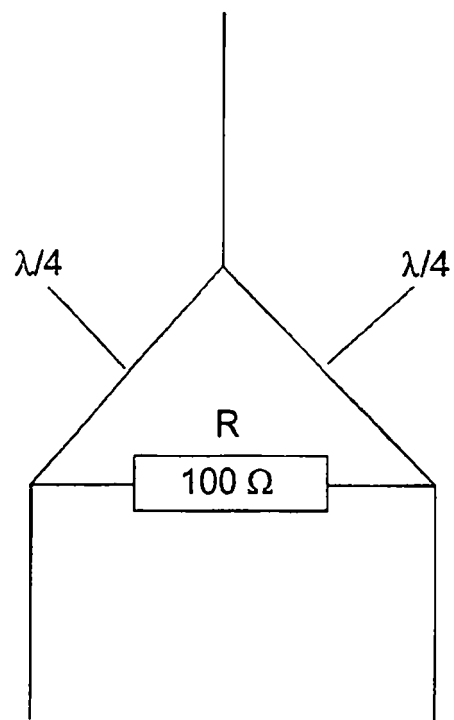


Fig. 6