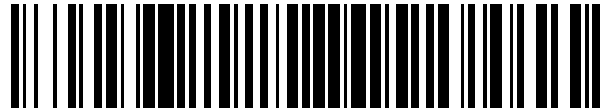


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 530**

51 Int. Cl.:

**H04B 1/40**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2007 E 07090033 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013 EP 1841083**

54 Título: **Dispositivo de circuito con capacidad de múltiples bandas, para la compensación de la atenuación que se produce en las trayectorias de señales hacia una antena**

30 Prioridad:

**06.03.2006 DE 102006010963**

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

**23.08.2013**

73 Titular/es:

**NOVERO DABENDORF GMBH (100.0%)  
Märkische Strasse  
15806 Dadendorf, DE**

72 Inventor/es:

**NAST, HELMUT y  
JACOBI, RAIMO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 420 530 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

Dispositivo de circuito con capacidad de múltiples bandas, para la compensación de la atenuación que se produce en las trayectorias de señales hacia una antena

5 La invención se refiere a un dispositivo de circuito con capacidad de múltiples bandas, para compensar la amortiguación que se produce en trayectorias de señales hacia y, naturalmente, desde una antena externa, por ejemplo, un cable de conducción de antena para un aparato de comunicación móvil en el envío y recepción de señales de comunicación móvil. Se refiere, en especial, a un dispositivo de circuito del tipo que se utiliza en  
10 vehículos automóviles para compensar la atenuación en la conducción de la antena entre un aparato de comunicación móvil que funciona en el vehículo y una antena externa.

Preferentemente, en relación con la utilización de dispositivos de manos libres, los aparatos de comunicación móvil en los vehículos a motor funcionan mediante una antena externa para que, por un lado, a pesar del efecto de pantalla de la carrocería del vehículo, posibiliten un funcionamiento seguro y, por otra parte, para alejar la radiación que se origina en el funcionamiento del aparato de comunicación móvil del recinto interior del vehículo. En este caso, el teléfono móvil, o bien el dispositivo de manos libres, está conectado mediante un cable HF y, opcionalmente, mediante un acoplador electromagnético o bien un acoplador capacitivo o inductivo, con la antena externa. De todos modos, las señales de emisión y recepción sufren una amortiguación en las rutas de señales hacia o desde la  
15 antena. Para evitar, por esta razón, los inconvenientes de calidad que opcionalmente se pueden esperar, se han desarrollado dispositivos de circuito para la compensación de la amortiguación en el funcionamiento de emisión y recepción. Un correspondiente dispositivo de circuito es el que se da a conocer, por ejemplo, por el documento DE 195 36 640 A1. El dispositivo de circuito descrito en la publicación mencionada, está dispuesto para el funcionamiento en una banda de frecuencia de comunicación móvil.

25 Simultáneamente, existen, no obstante, diferentes redes de comunicación móvil, en las que se utilizan diferentes frecuencias portadoras. Así, por ejemplo, la norma GSM para telefonía de comunicación móvil se utiliza tanto en redes con una frecuencia portadora de 900 MHz, como también en la de 1800 MHz. Como consecuencia de esta evolución, los aparatos modernos de comunicación móvil, o bien teléfonos móviles, tienen frecuentemente capacidad de dos o más bandas. Esto hace necesario disponer los circuitos para la compensación de atenuación en las trayectorias de señales hacia, o bien desde, la antena para un funcionamiento de múltiples bandas, para evitar limitaciones con respecto al tipo de los aparatos y redes de comunicación utilizadas en esta técnica.

35 Un dispositivo de circuito correspondiente de banda dual es dado a conocer por el documento DE 199 13 064 C1.

El desarrollo de diferentes redes de comunicación no está limitado, no obstante, a la variación de las frecuencias portadoras. Dado que la telefonía de comunicación móvil, especialmente en Europa, ha estado determinada durante mucho tiempo por la utilización de la norma GSM, aparecen en la actualidad nuevas normas, mediante las cuales se desean superar los límites técnicos de la norma GSM con respecto a la amplitud de banda de transferencia y al número de usuarios a utilizar simultáneamente la red dentro de una celda de comunicación. Mientras que las redes de comunicación móvil, según la norma GSM funcionan con control de ranura de tiempo con una ranura de tiempo de emisión y siete ranuras de tiempo de recepción, dentro de un marco de tiempo que comprende ocho ranuras de tiempo de igual longitud, nuevas normas de comunicaciones móviles, tales como UMTS, posibilitan un funcionamiento con capacidad dúplex completa. En este caso, los sistemas UMTS y otros sistemas CDMA (Code Division Multiple Access) funcionan opcionalmente con control por ranura de tiempo o en Modalidad de Onda Continua, y posibilitan un cambio entre las diferentes frecuencias portadoras para recepción y emisión.

Por el documento DE 101 14 532 A1, se describe un dispositivo de circuito para la compensación de la amortiguación en un cable de conducción a antena, que está dispuesto tanto para el funcionamiento con teléfonos móviles que funcionan con la norma GSM, como también para aparatos que funcionan con la norma UMTS. Mediante desviadores de banda de frecuencia del lado del aparato y del lado de la antena, los llamados diplexadores, las señales de emisión y de recepción son enviadas a diferentes partes del circuito, de manera que una parte del circuito está dispuesta para el funcionamiento con UMTS y otra para el funcionamiento con GSM. Dentro de estas partes del circuito, las señales de emisión y de recepción son alimentadas a diferentes desviaciones de señal dotadas de un amplificador de potencia o bien un amplificador de recepción. En este caso, se diferencia entre el funcionamiento de emisión y el funcionamiento de recepción, mediante un detector para la detección de una señal de emisión. Los detectores, saliendo del aparato móvil de comunicación, están conectados posteriormente al diplexador del lado del aparato, en el que están dispuestas ambas partes del circuito previstas para funcionamiento UMTS y funcionamiento GSM. Esto significa que una señal de emisión procedente del aparato de comunicación móvil pasa, en primer lugar, por el diplexador, siendo enviada por éste con dependencia de su frecuencia, a la parte del circuito para el funcionamiento GSM o a la correspondiente al funcionamiento UMTS, y solamente cuando la correspondiente parte del circuito ha sido reconocida como señal de emisión. De este modo, es teóricamente posible, por ejemplo, enviar datos simultáneamente a través de la parte de circuito de UMTS y conducir una conversación telefónica a través del ramal de GSM. No obstante, las desviaciones de banda de frecuencia o bien el diplexador con respecto a la reducida separación de frecuencia entre la norma GSM 1800 y la norma UMTS se han demostrado problemáticas en la utilización práctica. En este caso, es posible que partes de una señal de emisión  
50  
55  
60  
65

GSM 1800 produzcan diafonía a través del diplexador del lado de la antena en la parte del circuito UMTS y lleven a alteraciones tanto en el ramal de recepción como también en el de emisión. Para evitarlo de modo seguro, sería necesaria una complicación del circuito para la realización del diplexador cuya ejecución con los componentes electrónicos actualmente disponibles sería desproporcionada o se podría realizar solamente con volúmenes relativamente grandes de unidades.

La invención se plantea, por lo tanto, el objetivo de dar a conocer un circuito con capacidad de múltiples bandas alternativo de emisión y recepción, para la compensación de la atenuación, que puede funcionar tanto para los aparatos con GSM como también para los aparatos de sistemas CDMA, y que evita una influencia contraria de las piezas de circuito constituidas para los otros sistemas o para las otras normas, presentando asimismo reducidas exigencias en los elementos de filtro o bien en los dispositivos desviadores de frecuencia.

El objetivo es conseguido mediante el dispositivo de circuito que presenta las características de la reivindicación principal. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones o desarrollos adicionales ventajosos del dispositivo de circuito.

El dispositivo de circuito con capacidad de múltiples bandas previsto para solucionar el objetivo propuesto, consiste de manera conocida, esencialmente en varios amplificadores de recepción para amplificar señales de comunicación móvil que se deben conducir al aparato de comunicación móvil, y varios amplificadores de potencia para amplificar las señales de emisión del aparato de comunicación móvil que se deben emitir a través de la antena externa. Comprende, además, un filtro de frecuencia, así como varias unidades para la detección de una señal de emisión del aparato de comunicación móvil accionado mediante el dispositivo de circuito y de los medios de conmutación eléctricos o electrónicos accionados por dichas unidades detectoras. Para ello, el dispositivo de circuito está constituido para el funcionamiento en diferentes bandas de frecuencia predeterminadas, tanto con aparatos de comunicación móvil que funcionan con la norma GSM como también con los aparatos de comunicación móvil que funcionan con la norma de móviles basada en CDMA. Está constituido de forma tal que, en ausencia de una señal de emisión del aparato de comunicación móvil accionado con el mismo, determinado mediante el medio de conmutación ya explicado, adopta un estado de conmutación básico en el que posibilita la recepción de señales de aparato móvil de comunicación según cada una de las normas mencionadas y bandas de frecuencia soportadas, y los amplificadores de potencia son conmutados sin corriente. Es decir, en la situación de conmutación básica (situación de recepción), el dispositivo de circuito es casi transparente para todas las señales que se pueden recibir de las normas de comunicaciones móviles antes mencionadas en las bandas de frecuencia soportadas, de manera que todas las señales de comunicación móvil de este tipo de las estaciones de base dispuestas en la zona de recepción, llegan en todos los casos de la antena exterior al aparato de comunicación móvil accionado por el circuito de conmutación, con independencia de si se trata de señales GSM o señales de comunicación móvil, según una norma basada en CDMA. Evidentemente, solamente serán tratadas por el aparato de comunicación móvil las señales de recepción determinadas para el aparato de comunicación móvil correspondiente al número de llamada.

De forma esencial, para la invención, el dispositivo de circuito está constituido, además, de forma tal que en presencia de una señal de emisión detectada por las unidades detectoras, cambia a una situación de conmutación en la que, con dependencia de la frecuencia de la señal de emisión detectada, posibilita o bien el envío de señales de comunicación móvil en una frecuencia de la norma GSM o el envío y recepción de señales de comunicación móvil, según una norma basada en CDMA con intermedio de la antena externa, y solamente se conecta el amplificador de potencia previsto de manera correspondiente para la amplificación de señales con la correspondiente frecuencia. A pesar de que en la última situación descrita de conmutación o de funcionamiento, por lo menos en el caso en que se ha adoptado esta situación en base a la detección de una señal de emisión basada en CDMA, es posible la recepción de las correspondientes señales basadas en CDMA en dúplex completo, esta situación de conmutación se designará también en el futuro, para diferenciación de la situación de conmutación básica, designada también como situación de recepción, como situación de emisión.

El cambio a la situación de emisión tiene lugar con ayuda del medio de conmutación que será controlado de manera selectiva con respecto a la frecuencia por las unidades de detección. De esta manera, con dependencia de la señal de emisión detectada por el circuito detector del aparato de comunicación móvil accionado por el dispositivo de conmutación, se emitirán solamente señales de emisión GSM o señales de emisión basadas en CDMA mediante la antena externa. De todos modos, el dispositivo de conmutación, en el caso de detección de una señal de emisión basada en CDMA, funciona, tal como ya se ha explicado, en forma dúplex completa, de manera que compensa tanto la atenuación de señales de emisión, como también la atenuación de señales de recepción de la norma de comunicación móvil basada en CDMA. A causa del accionamiento selectivo en cuanto a frecuencia del medio de conmutación, sus contactos adoptan de manera correspondiente una de las situaciones detectadas (ausencia o presencia, así como tipo de una señal de emisión detectada). De esta manera, una señal de emisión opcionalmente detectada por las unidades de detección no será alimentada al ramal de señales correspondiente (ramal de emisión GSM o ramal de emisión para una señal de emisión basada en CDMA), tal como en el estado de la técnica, con intermedio de una derivación de banda de frecuencia, sino en base a la correspondiente disposición de contactos del medio de conmutación. De esta manera, se evita de forma segura una eventual diafonía entre los ramales de señales.

De acuerdo con una forma de realización preferente, acreditada en la práctica, el dispositivo de circuito, según la invención, presenta tres partes de circuito, es decir:

- 5 - una primera parte de circuito, constituida exclusivamente para la amplificación de la señal de comunicación móvil recibida (a continuación, indicada también como parte de recepción) con que tiene, como mínimo, un amplificador de bajo ruido ("Low noise") que actúa como amplificador de recepción,
- una segunda parte conmutación que presenta, como mínimo, un amplificador de potencia que está constituida para la amplificación de las señales de comunicación móvil enviadas a través de la antena externa del aparato de comunicación móvil, de acuerdo con la norma GSM,
- 10 -una tercera parte de conmutación, que está constituida para amplificación de señales de comunicación móvil, según una norma de comunicación móvil basada en CDMA y, como mínimo, presenta un amplificador de recepción para la amplificación de las señales de comunicación móvil recibidas y un amplificador de potencia para la amplificación de señales de comunicación móvil salientes del aparato de comunicación móvil.

15 Las partes de conmutación de esta forma de constitución del dispositivo de circuito según la invención, están reunidas entre sí en el lado de la antena y en el lado del dispositivo con intermedio del medio de conmutación accionado por las unidades de detección ya explicadas. Mediante estas, en ausencia de una señal de emisión de la primera parte de conmutación indicada y en presencia de una señal de emisión del aparato de comunicación móvil, con dependencia de su frecuencia, se activa una de ambas partes indicadas de conmutación.

20 De acuerdo con un desarrollo adicional de una forma de realizaciones preferente que se ha descrito, el dispositivo de circuito está realizado además de forma tal que, con intermedio de medios adicionales, accionados igualmente a través de las unidades de detección, en presencia de una señal de emisión, el amplificador o amplificadores de recepción de la parte de conmutación indicada en primer lugar, es decir, la parte de recepción, quedan conmutadas sin corriente.

En la parte de recepción, está dispuesto de manera correspondiente solamente un amplificador de recepción constituido en forma de banda ancha (amplificador de "ruido reducido". "Lownoise") mediante el cual, tanto las señales entrantes de GSM como las señales entrantes de CDMA son amplificadas y de esta manera se compensa su atenuación. No obstante, la parte de recepción puede presentar de manera preferente, asimismo, varias desviaciones de frecuencia para, de forma correspondiente, una de las normas de comunicación móvil antes indicadas. A estas se puede preconectar nuevamente, de manera correspondiente a una forma de realización especialmente ventajosa, por el lado de la antena, un amplificador de recepción de banda ancha o bien amplificador de bajo ruido el cual, con independencia del tipo de la señal de comunicación móvil recibida, compensa mediante el dispositivo de circuito la propia atenuación provocada.

En una realización posible de las varias desviaciones de frecuencia en la parte de recepción que comprende variantes del dispositivo de circuito según la invención, tanto la unidad dispuesta por el lado de la antena en estas desviaciones de frecuencia para la desviación de señal, como también la unidad dispuesta en el lado del aparato para la concentración de señal, están constituidas preferentemente como triplexadores. No obstante, también es posible la utilización de un divisor en el lado de la antena o bien un combinador en el lado del aparato.

De acuerdo con una realización adicional especialmente ventajosa de la forma de realización, que constituye un desarrollo adicional especialmente ventajoso que comprende tres partes de conmutación, el amplificador de recepción de la parte de recepción y el amplificador de señal de la parte de conmutación con capacidad dúplex para la señal de comunicación móvil basada en CDMA están realizados mediante un amplificador de recepción utilizado conjuntamente por ambas partes de conmutación. Esto será incluido con ayuda del medio de conmutación, alternativamente en la parte de conmutación constituida para la amplificación de la señal de comunicación móvil recibida (parte de recepción) y la parte de conmutación constituida para el envío y recepción de señales de comunicación móvil basadas en CDMA.

De modo correspondiente a una forma de realización contrastada en la práctica, la parte de recepción del dispositivo de circuito, según la invención, presenta un ramal de frecuencia para la amplificación de una señal entrante de GSM 900, un ramal de frecuencia para la amplificación de una señal recibida de GSM 1800 y un ramal de frecuencia para la amplificación de una señal recibida de UMTS. La parte de conmutación constituida para la amplificación de las señales de GSM enviadas por el aparato de comunicación móvil presenta, en este caso preferentemente, un ramal de frecuencia para la amplificación de una señal saliente de GSM 900 y un ramal de frecuencia para la amplificación de una señal saliente de GSM 1800. El ramal de frecuencia correspondiente será activado en dependencia de la frecuencia de una señal GSM enviada por el aparato de comunicación móvil con intermedio del medio de conmutación de esta parte de conmutación accionada por la unidad de detección.

Con respecto a la norma de comunicación móvil utilizada en la actualidad, el dispositivo de circuito está constituido mediante una disposición correspondiente de las partes de conmutación explicadas anteriormente y, en particular, sus amplificadores, es decir, las partes de emisión y recepción para recibir y emitir señales de GSM 900, GSM 1800 y UMTS.

Preferentemente, sus unidades detectoras destinadas a la detección de las señales de envío emitidas por el aparato de comunicación móvil están realizadas de forma tal que, en la emisión de una señal de emisión GSM 1800 que, a causa de que las zonas de frecuencia se encuentran muy próximas entre sí de la norma GSM 1800 y de la norma UMTS, se podrían considerar erróneamente como señal de emisión UMTS, activan siempre mediante el accionamiento correspondiente del medio de conmutación, el ramal de emisión GSM 1800 de la parte de conmutación para el envío de señales GSM.

Opcionalmente, también se pueden realizar el amplificador de potencia para compensar la atenuación de una señal de emisión GSM 1800 y el amplificador de potencia para compensar la atenuación de una señal de emisión UMTS mediante uno de ambos amplificadores de potencia o bien amplificador de emisión, utilizados conjuntamente por ambas partes de conmutación. Esto se puede conseguir mediante una correspondiente amplitud de banda de frecuencia del amplificador y mediante una lógica de conmutación prevista de modo correspondiente del medio de conmutación, mediante las cuales el amplificador de potencia utilizado conjuntamente será incluido dependiendo de la frecuencia de la señal de emisión detectada en la correspondiente parte de conmutación.

La invención se explicará más detalladamente a continuación a base de ejemplos de realización. Los siguientes dibujos muestran:

Figura 1: un diagrama de bloques de una forma de realización preferentemente del dispositivo de circuito según la invención para la compensación de la atenuación

Figura 2: una variante del dispositivo de circuito, según la figura 1, con una unidad detectora modificada, para la detección de señales de GSM

Figura 3: un desarrollo adicional de la forma de realización de la invención mostrada en la figura 1

Figura 4: una forma de realización con un amplificador de potencia conjunto para una señal de emisión GSM 1800 y una señal de emisión UMTS

Figura 5: un desarrollo adicional de la forma de realización básica, según la figura 1, con reconocimiento seguro de una señal de emisión de GSM 1800.

El ejemplo de realización de la invención mostrado en la figura 1, en este caso un dispositivo de circuito dispuesto en el cable de conducción de una antena, para funcionamiento de múltiples bandas, mediante el cual se pueden activar aparatos de comunicación móvil que funcionan según la norma GSM y también según la norma UMTS (Universal Mobile Telecommunications-System) comprende esencialmente tres partes de comunicación A, B, C, las cuales están reunidas por el lado de la antena a y por el lado del aparato g con intermedio de medios de conmutación 5, 6. El aparato de comunicación móvil que por el lado del aparato g se debe conectar al dispositivo de circuito, por ejemplo, un teléfono móvil, no se ha representado en el dibujo.

Los medios de conmutación (5, 6) accionados con intermedio de unidades detectoras (7, 8) activarán de modo correspondiente una de las partes de conmutación A, B, C, en este caso, la parte de conmutación A en la situación básica del dispositivo de circuito, es decir, incluso después de la puesta en servicio, es activada y, además, permanece siempre activa cuando de las unidades detectoras 7, 8 no se detecta ninguna señal de emisión saliente del aparato de comunicación móvil accionado por el dispositivo de circuito o bien teléfono móvil. Para ello, a base de las señales X1, X2 y X3 se constituye una señal lógica X4, mediante la cual los medios de conmutación 5, 6 adoptan la situación de conmutación 5.4 y 6.4, y la parte de conmutación A será activada. La parte de conmutación A que funciona como parte de repetición, presenta tres ramales de frecuencia 19, 20, 21 cada uno con un amplificador de recepción 1', 1'', 1''', que están reunidos por el lado de la antena A a un triplexador 9, y por el lado del aparato g a un triplexador 10. En vez de los triplexadores 9, 10, se pueden utilizar también opcionalmente, a diferencia del ejemplo mostrado en los dibujos, también un divisor 9 y un combinador 10. De los ramales de frecuencia 19, 20, 21 de la parte de conmutación A, se constituye una para la recepción de señales GSM 900, una para la amplificación de señales entrantes de GSM 1800 y una para la recepción de señales de UMTS. Además de los amplificadores de recepción 1', 1'', 1''' adecuados a las correspondientes frecuencias, los ramales de frecuencia presentan de manera correspondiente un filtro de banda estrecha 13', 13'', 13''' y medios 27', 27'', 27''' para la adecuación de la amplificación a la atenuación del cable. Además, el triplexador 9 está conectado por el lado de la antena A a otro amplificador de recepción de banda ancha que actúa para la compensación de la atenuación producida por el propio dispositivo de circuito.

La parte de conmutación B constituida como unidad de emisión pura, para la emisión de señales GSM, presenta dos ramas de frecuencia 22, 23 mediante las cuales se compensan tanto la atenuación de una señal de emisión de GSM 900 como también la atenuación de una señal de emisión de GSM 1800 de un teléfono portátil no mostrado, conectado al lado g del aparato. Según la frecuencia de la señal de emisión detectada por la correspondiente unidad de detección, se activará una de ambas ramas de frecuencia 22, 23 de la parte de conmutación B. En ambos ramales de frecuencia 22, 23 de la parte de conmutación B están dispuestos de modo correspondiente un amplificador de potencia 4', 4'' y un filtro de armónicos 14', 14''.

La tercera parte de conmutación g, mostrada en la parte media de la figura, sirve para enviar y recibir una señal UMTS. En este caso, se tendrá en cuenta la cuestión de que las normas de comunicaciones móviles basadas en CDMA posibilitan un funcionamiento en dúplex completo. De este modo, después del envío de una señal UMTS amplificada mediante el amplificador de potencia 3 se desactivará mediante el teléfono móvil la parte de recepción (parte de conmutación A), no obstante, la atenuación que actúa en las señales entrantes de UMTS será compensada adicionalmente por el amplificador de recepción 2 de la parte de conmutación C. El ramal de envío y de recepción de la parte de conmutación C están reunidos por el lado de la antena y por el lado del aparato a filtros duplex 11, 12.

Las partes de conmutación A, B, C, tal como se puede apreciar en los dibujos, están reunidas en el lado de la antena y en el lado del aparato mediante medios de conmutación 5, 6 accionados por las unidades de detección 7,8. Los medios de conmutación 5,6 pueden estar constituidos como medios de conmutación eléctricos o electrónicos. En el ejemplo representado está dispuesto de modo correspondiente en el lado de la antena y en el lado del aparato un conmutador SP4T (Single Pole 4 Through). Determinado por la posición de conmutación de los contactos de dicho medio de conmutación 5,6, en ausencia de una señal de emisión del aparato de comunicación móvil, la parte de conmutación A, y en caso de detección de una señal de emisión del aparato de comunicación móvil, a través de una unidad de detección 7,8 son activadas las partes de conmutación B ó C. Tan pronto como la parte de conmutación A es activada, son conmutados además todos los amplificadores de potencia 3, 4', 4'' de las partes de conmutación B y C sin corriente.

De acuerdo con la invención, los medios de conmutación 5,6 son accionados con selección de frecuencia por las unidades de detección 7,8. Ello significa, en caso de existencia de una señal de emisión del aparato de comunicación móvil, que se determinará exclusivamente por la frecuencia de esta señal de emisión cuál de las partes de conmutación B ó C y, opcionalmente, qué ramal de frecuencia 22,23 de la parte de conmutación B serán activadas. Además, se conectará simultáneamente solo el amplificador de potencia correspondiente 3,4',4'', mientras que los otros amplificadores de potencia permanecen sin corriente. Ello significa que el envío de la señal de emisión del aparato de comunicación móvil al ramal de señales del circuito destinado a su amplificación, no tiene lugar mediante desviaciones de la banda de frecuencia, sino que está determinado exclusivamente por la posición de conmutación de los contactos de los medios de conmutación 5,6. De esta manera se evita de manera fiable la diafonía entre las partes individuales de circuito A,B,C o bien las ramificaciones de frecuencia. Las unidades de detectores 7,8 comprenden, aparte de dos detectores propiamente dichos 17,18, acopladores de potencia 15',15'',16 para el desacoplamiento del lado del aparato g de una señal de emisión del cable de conducción de antena 33 y diversas unidades de filtro, que no se han representado en detalle en la figura 1, pero que son deducibles por el experto. Una señal de emisión procedente del aparato de comunicación móvil será desacoplada mediante acopladores de potencia 15', 15'',16 de las unidades de detectores 7,8 y con arreglo a ello será detectada también como señal de emisión. En el dispositivo de circuito mostrado como ejemplo, se han realizado dos unidades de detectores 7,8, es decir, una unidad de detector 8 para una señal de emisión UMTS y una unidad de detector 7 para una señal de emisión GSM. Con respecto a una señal de emisión de GSM tiene lugar la diferenciación entre una señal de emisión GSM 900 y una señal de emisión GSM 1800 mediante acopladores correspondientes de potencia 15'',15' y de este modo, la señal de emisión desacoplada será alimentada con intermedio de unidades de filtro a una entrada especial de GSM 900 o bien una entrada GSM 1800 del detector 17. Las amplificaciones del amplificador de recepción 1, 1', 1'', 1''', 2 y del amplificador de potencia 3,4',4'' son ajustables mediante correspondientes medios de ajuste 24', 24'', 25, 26, 27', 27'', 27''' o bien atenuadores correspondientes en cuanto a la atenuación.

En modificaciones del dispositivo de circuito mostrado en la figura 1, la señal de emisión GSM, independientemente de si se trata de una señal GSM 900 o una señal 1800, opcionalmente, incluso con autorización de solamente un acoplador de potencia 15', 15'' puede ser desacoplada, cuya señal desacoplada será alimentada con intermedio de un diplexador 30 a un ramal de señal GSM 900 o a un ramal de señal GSM 1800 de la unidad detectora 7. Esta modificación de la correspondiente parte del circuito se ha mostrado en la figura 2.

Otro desarrollo adicional preferente del dispositivo de circuito, según la figura 1, se ha mostrado en la figura 3. En ésta, en caso de detección de una señal de emisión del aparato de comunicación móvil no solamente se activará la parte de circuito B ó C, sino que simultáneamente se desconectará y se dejará sin corriente el amplificador de recepción 1', 1'', 1''' en los tres ramales de frecuencia 19, 20, 21 de la parte de circuito A mediante medios de conmutación 32', 32'', 32''' accionados por las unidades de detección 7, 8. Con el ahorro de corriente que se alcanza de este modo, se consigue también de manera ventajosa una disminución de la generación de calor que se produce especialmente en funcionamiento UMTS.

Una posibilidad adicional de modificación del dispositivo de circuito, según la figura 1, se ha mostrado en la figura 4. En ésta, en vez del amplificador de potencia 4' dispuesto en el ramal de emisión 22 de la parte del circuito B, según la figura 1, y del amplificador de potencia 3 dispuesto en la parte UMTS o bien en la parte del circuito C, se prevé un amplificador de potencia en conjunto 3,4' para las señales de emisión de GSM 1800 y UMTS. El amplificador de potencia conjunto 3,4' será incluido, con dependencia del tipo de la señal de emisión detectada por las unidades detectoras, en la parte del circuito B o en la parte del circuito C. Esto se llevará a cabo mediante medios de conmutación adicionales 28,29 (SPDT- Single Pole Double Through) igualmente accionados mediante unidades

detectoras. Dichos medios están conectados a las salidas correspondientes indicadas en las figuras 1 y 4 de las unidades detectoras 7,8.

5 Por esta causa, dado que las bandas de frecuencia de una señal de emisión GSM 1800 y una señal de emisión UMTS se encuentran muy próximas una a otra y que el umbral de sensibilidad de la unidad detectora UMTS 8 es según norma aproximadamente de 30 dB menor que la de la unidad detectora GSM, es posible que mediante una  
 10 señal de emisión GSM 1800 se dispare también el detector de UMTS 18. Esto se puede evitar mediante una modificación del dispositivo de circuito, de acuerdo con la figura 5. En este caso, una señal desacoplada con intermedio del acoplador de potencia 15' para la señal de emisión GSM 1800 será enviada con intermedio de un  
 15 divisor 31 no solamente al detector 17 de la unidad detectora 7 para señales de emisión GSM, sino también al detector 18 de la unidad detectora 8 para la señal de emisión UMTS como señal de referencia. Dado que en este caso, tanto en la entrada UMTS del detector UMTS 18 como también en su entrada de referencia, se genera una señal de manera que la señal en la entrada de referencia es un orden de magnitud mayor que en la entrada UMTS, ello significa que para la señal desacoplada mediante el acoplador de potencia 16 para señales UMTS se trata no de una señal UMTS sino de una señal de emisión GSM 1800. En este caso, el detector UMTS está constituido de forma tal que no se dispara por una señal que alcance su entrada UMTS cuando, simultáneamente, en su entrada de referencia se encuentra una señal mayor en un orden de magnitud. A continuación, la señal de emisión detectada será tratada como señal de emisión GSM 1800 y los medios de conmutación 5, 6 serán accionados mediante las unidades detectoras 7,8 de modo correspondiente, de manera que adoptan las posiciones de conmutación 5.2 o bien 6.2.

Lista de las referencias utilizadas

25	1,1',1",1'''	Amplificador de recepción
	2	Amplificador de recepción
	3	Amplificador de potencia
	4',4''	Amplificador de potencia
	5,6	Medio de conmutación
	7,8	Unidad de detección
30	9	Unidad para desviación de señal – Triplexador o divisor
	10	Unidad para reunión de señales – Triplexador o combinador
	11,12	Diplexador
	13',13'',13'''	Filtro
	14',14''	Filtro
35	15',15''	Acoplador de potencia
	16	Acoplador de potencia
	17	Detector
	18	Detector
	19-23	Ramal de frecuencia
40	24',24''	Medio de ajuste
	25,26	Medio de ajuste
	27',27'',27'''	Medio de ajuste
	28,29	Medio de conmutación
	30	Diplexador
45	31	Divisor
	32',32'',32'''	Medio de conmutación
	33	Cable o cable de alimentación de la antena

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de circuito con capacidad de múltiples bandas, para la compensación de la atenuación de las señales de transmisión y recepción en comunicaciones móviles por radio, que se producen en trayectorias de señales (33), que conectan un aparato de comunicaciones móvil a una antena externa, que comprende:

- una serie de amplificadores de recepción (1, 1', 1'', 1''', 2), para amplificar señales móviles de radio a alimentar al aparato de comunicaciones móvil,
- varios amplificadores de potencia (3, 4', 4'') para amplificar las señales de emisión del aparato de comunicaciones móvil que se deben emitir por la antena externa.
- Filtros de frecuencia (13', 13'', 13''', 14', 14''),
- Dispositivos de detección (7, 8) para la detección de una señal emitida por el aparato de comunicaciones móvil,
- medios de conmutación (5, 6) eléctricos o electrónicos accionables por los dispositivos de detección (7, 8),

de manera que el dispositivo de circuito está constituido para funcionamiento en diferentes bandas de frecuencia predeterminadas, tanto con aparatos de comunicaciones móviles que funcionan con la norma GSM como con aparatos de comunicaciones móviles que funcionan con una norma de comunicaciones móviles basada en CDMA y el dispositivo de circuito está constituido además, en ausencia de una señal de emisión del aparato de comunicaciones móviles que funciona con el mismo, determinada por los medios de conmutación (5, 6), para adoptar una primera situación de conmutación, a saber una situación de conmutación básica, en la que la recepción de señales de comunicación móvil es posible, según cualquiera de las normas mencionadas y bandas de frecuencia soportadas y en la que todos los amplificadores de potencia (3, 4', 4'') están desconectados del suministro de potencia,

caracterizado porque el dispositivo de circuito está constituido, además, con la ayuda de dispositivos de detección (7, 8) para detectar la existencia de una señal de transmisión del aparato de comunicaciones móviles y con dependencia de la frecuencia de la señal de transmisión detectada mediante los dispositivos de detección (7, 8), controlar los medios de conmutación (5, 6) y de esta manera,

- el estado de conmutación de base se conmuta a un estado de conmutación GSM en la que la emisión de señales de comunicación móvil es posible en una frecuencia de la norma GSM con intermedio de una trayectoria de emisión GSM y la antena externa,
- o bien se conmuta a un estado de conmutación CDMA, en el que según una norma de comunicaciones móviles basada en CDMA es posible la transmisión mediante una trayectoria de envío para una señal de transmisión basada en CDMA y mediante la antena externa y recibir señales de comunicación móvil mediante la antena móvil,

en el que en el estado de conmutación GSM y CDMA solamente está conectado para la amplificación de señales, correspondiente frecuencia, el amplificador de potencia previsto (3, 4', 4'') y de manera que el dispositivo de circuito está constituido para que, opcionalmente, una señal de transmisión detectada por los dispositivos de detección (7, 8) sea enviada,

- a la trayectoria de transmisión GSM en el estado de conmutación GSM, o bien
- a la trayectoria de transmisión para una señal de transmisión basada en CDMA en el estado de conmutación CDMA,

no a través de un dispositivo de desviación de banda de frecuencia, sino en base a una posición de conmutación clara de contactos de los medios de conmutación (5) correspondiente a la situación de conmutación GSM o CDMA.

2. Dispositivo de circuito, según la reivindicación 1, que presenta

- a) una primera parte de circuito (A), constituida exclusivamente para amplificar las señales de comunicaciones móviles recibidas, en el que está dispuesto, como mínimo, un amplificador de recepción (1, 1', 1'', 1'''),
- b) una segunda parte de circuito (B), que comprende, como mínimo, un amplificador de potencia (4', 4''), que está constituido para amplificar señales de comunicaciones móviles transmitidas desde el dispositivo de comunicación móvil con intermedio de la antena externa por la norma GSM,
- c) una tercera parte de circuito (C), que está constituida para amplificar señales de comunicaciones móviles por una norma de comunicaciones móviles basada en CDMA y que comprende, como mínimo, un amplificador receptor (2) para amplificar señales de comunicaciones móviles recibidas y un amplificador de potencia (3) para amplificar señales de comunicaciones móviles transmitidas por el dispositivo de comunicaciones móviles,

de manera que las partes de circuito (A, B, C) están reunidas en el lado de la antena (a) y en el lado del aparato (g) mediante los medios de conmutación (5, 6) accionados por las unidades de detección (7, 8), de manera que el dispositivo de circuito está constituido para activar, mediante los medios de conmutación (5, 6), la primera parte de circuito (A), en ausencia de una señal de transmisión del dispositivo de comunicaciones móvil, y la segunda parte del circuito (B) o la tercera parte del circuito (C) en presencia de la señal de transmisión del dispositivo de comunicaciones móvil, como función de su frecuencia.

3. Dispositivo de circuito, según la reivindicación 2, caracterizado porque la configuración de circuito está diseñada



para desconectar, es decir, para desconectar del suministro de potencia el amplificador o amplificadores de recepción (32', 32'', 32''') de la primera parte del circuito (A) mediante medios adicionales de conmutación (1, 1', 1'', 1''') accionados de igual manera por las unidades de detección (7, 8), en presencia de una señal de transmisión.

5 4. Dispositivo de circuito, según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque la primera parte del circuito (A) comprende una serie de ramas de frecuencia (19, 20, 21) para cada una de las normas de comunicaciones móviles antes mencionadas, en cada una de las cuales está dispuesto, como mínimo, un amplificador de recepción (1', 1'', 1''') y que están interconectadas en el lado de la antena (a) mediante una unidad (9) para ramificación de señales, así como en el lado del aparato (g) mediante una unidad (10) para la reunión de señales entre sí.

10 5. Dispositivo de circuito, según la reivindicación 4, caracterizado porque en cada caso está dispuesto un triplexador en la primera parte del circuito (A) como unidad (9) para la desviación de una señal en el lado de la antena (A) y como unidad (10) en el lado del aparato (g).

15 6. Dispositivo de circuito, según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque, además de los ramificadores receptores (1', 1'', 1'''), un amplificador receptor (1) de banda ancha está dispuesto también en las ramas de frecuencia (19, 20, 21) de la primera parte de circuito (A) y está dispuesto en el lado de la antena (a) de la unidad (9) para ramificación de la señal o montado de forma previa al triplexador.

20 7. Dispositivo de circuito, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizada porque el amplificador receptor (2) de la tercera parte del circuito (C) y el amplificador receptor (1') de la rama de frecuencia correspondiente (19) de la primera parte de circuito (A) están formados por un amplificador (1', 2), utilizado conjuntamente con dos partes de circuito (A, C), estando constituido el dispositivo de circuito para incluir estos amplificadores de recepción (1', 2) alternativamente en la primera parte del circuito (A) o en la tercera parte del  
25 circuito (C) por medios de conmutación adicionales.

8. Dispositivo de circuito, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque la primera parte del circuito (A) constituida para amplificar señales de comunicaciones móviles recibidas comprende, como mínimo, una rama de frecuencia (20, 21) para amplificar una señal GSM recibida y, como mínimo, una rama de frecuencia (19) para amplificar una señal UMTS recibida.  
30

9. Dispositivo de circuito, según la reivindicación 8, caracterizado porque la primera parte del circuito (A), constituido para amplificar señales de comunicaciones móviles recibidas comprende una rama de frecuencia (21) para amplificar una señal GSM 900 recibida, una rama de frecuencia (20) para amplificar una señal GSM 1800, recibida y una rama de frecuencia (19) para amplificar una señal UMTS recibida, y la segunda parte de circuito (B) comprende dos ramas de frecuencia (22, 23), a saber una rama de frecuencia (23) para amplificar una señal GSM 900 transmitida por el dispositivo de comunicaciones móvil y una rama de frecuencia (22) para amplificar una señal GSM 1800, transmitida por el dispositivo de comunicaciones móvil, estando constituido el dispositivo de circuito como función de la frecuencia de una señal GSM transmitida por el dispositivo de comunicaciones móvil para activar la  
40 rama de frecuencia correspondiente (22, 23) de la segunda parte del circuito (B) por el dispositivo de conmutación accionado por las unidades de detección (7, 8), y porque la parte de circuito (C) está constituida para transmitir y recibir señales de comunicaciones móviles por la norma UMTS.

10. Dispositivo de circuito, según la reivindicación 9, caracterizado porque el amplificador de potencia (3) está formado para amplificar una señal UMTS de la tercera parte de circuito (C) transmitida por el dispositivo de comunicaciones móvil, y el amplificador de potencia (4') está formado para amplificar una señal GSM 1800 de la segunda parte del circuito (B) transmitida por el dispositivo de comunicaciones móvil por un amplificador de potencia (3, 4') utilizado conjuntamente por ambas partes del circuito (B, C), estando constituida la configuración del circuito de manera tal que este amplificador de potencia (3, 4') está incluido, alternativamente, en la segunda parte del  
50 circuito (B) o en la tercera parte del circuito (C) por medios de conmutación (28, 29) en función del tipo de señal de transmisión del dispositivo de comunicaciones móvil detectado por la unidades de detección (7, 8).

11. Dispositivo de circuito, según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque el dispositivo de circuito está constituido de forma tal que, una señal de transmisión GSM 1800 puede ser utilizada tanto al detector (17) que detecta señales GSM de la unidad de detección (7), y como señal de referencia (R) a un detector (18) utilizado para la detección de señales de transmisión UMTS del dispositivo de detección (8), de manera que con la presencia de la unidad de referencia (R), una señal UMTS supuestamente detectada por el dispositivo de detección (8), que es más sensible que el dispositivo de detección (7), es ignorada y la señal de transmisión detectada es procesada por el dispositivo de circuito como señal GSM 1800.  
60

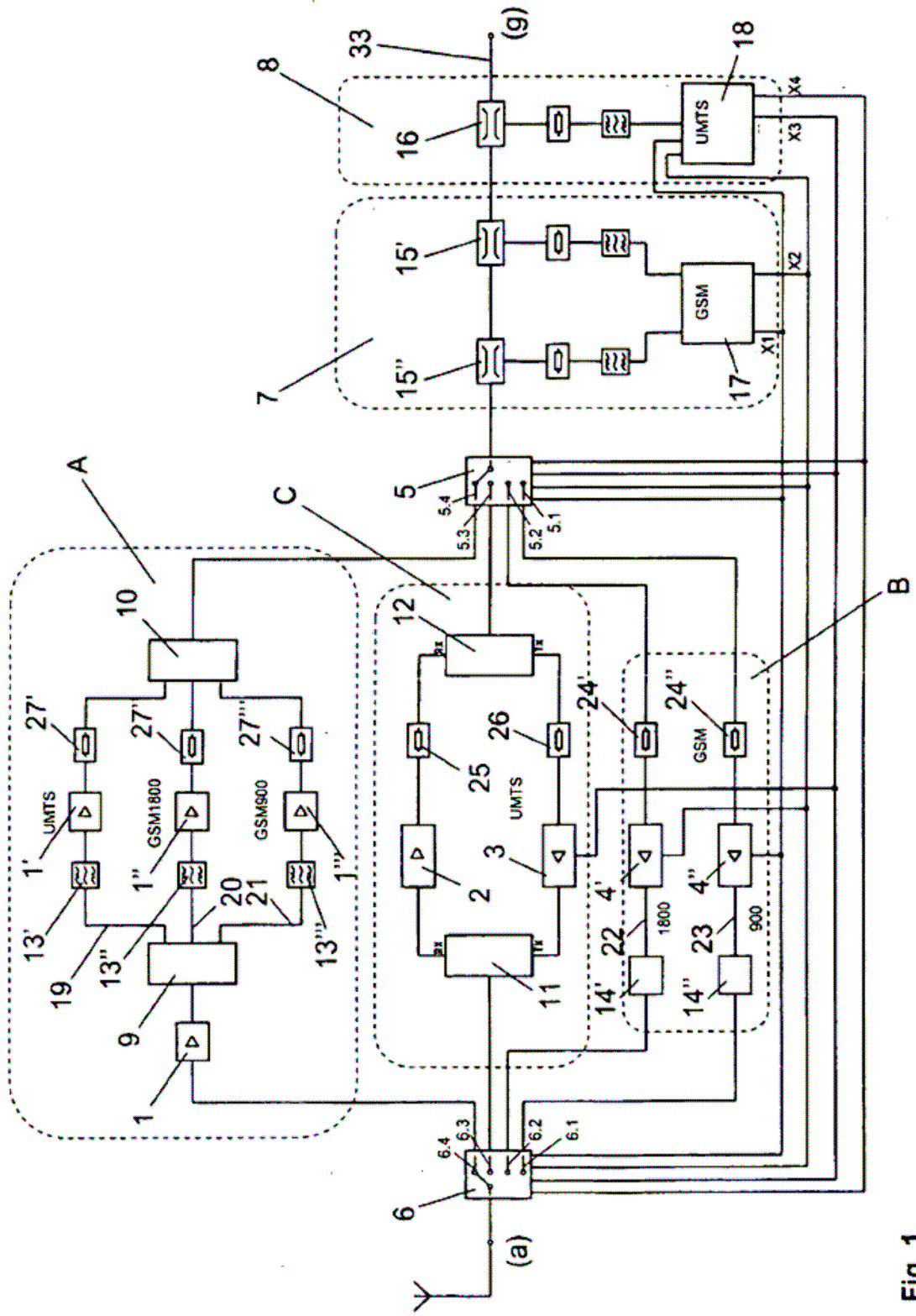


Fig. 1

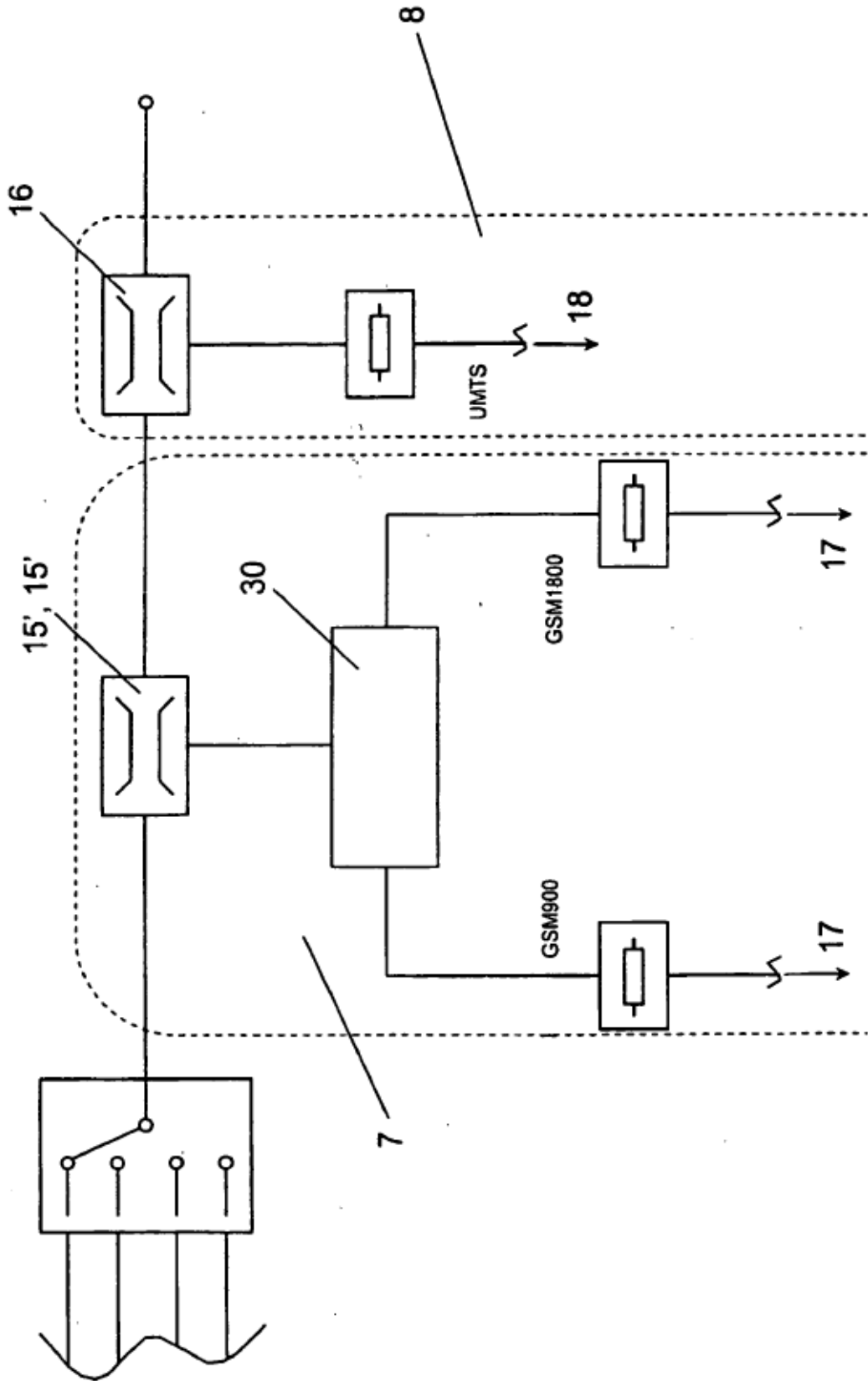


Fig. 2

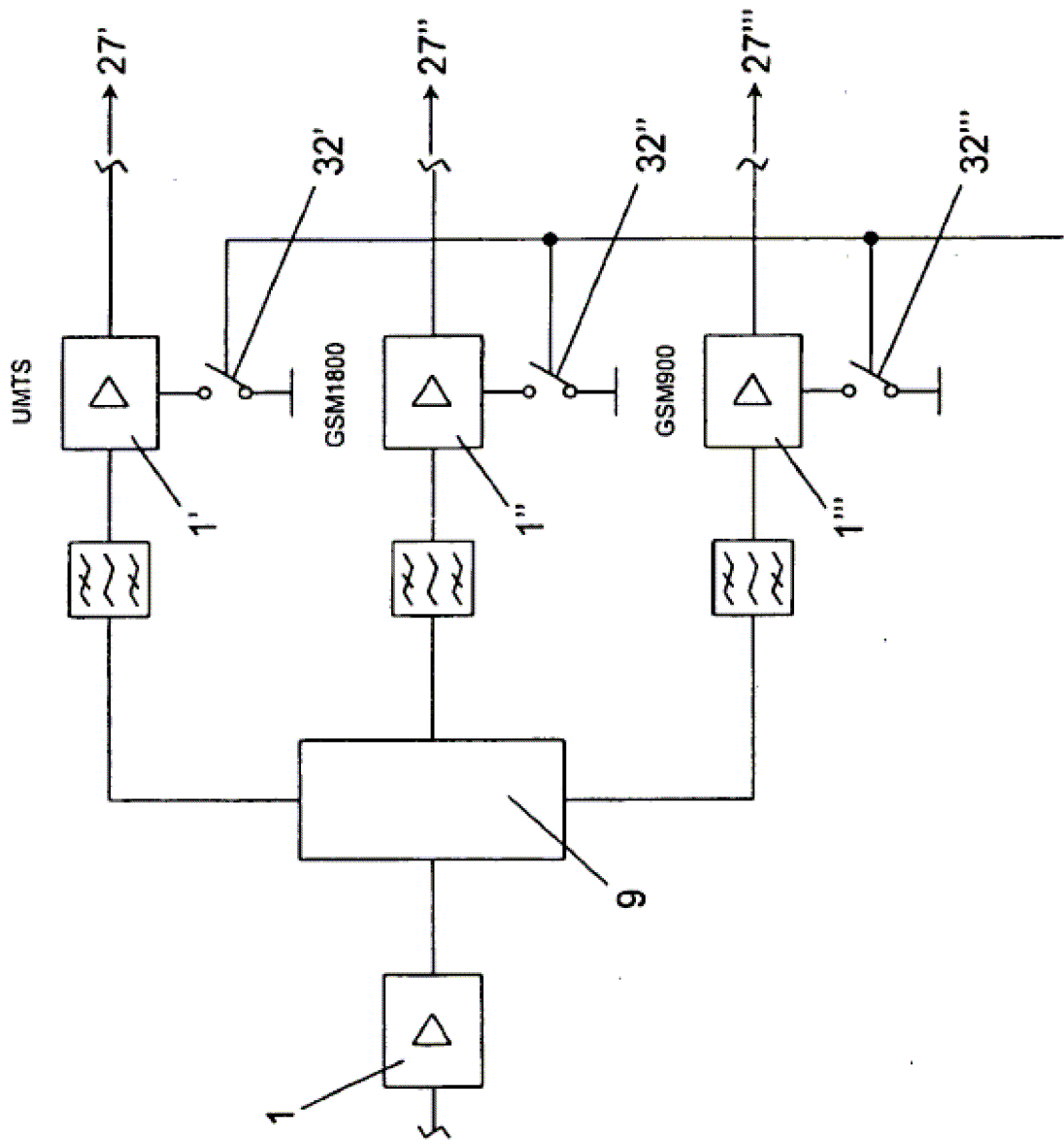


Fig. 3

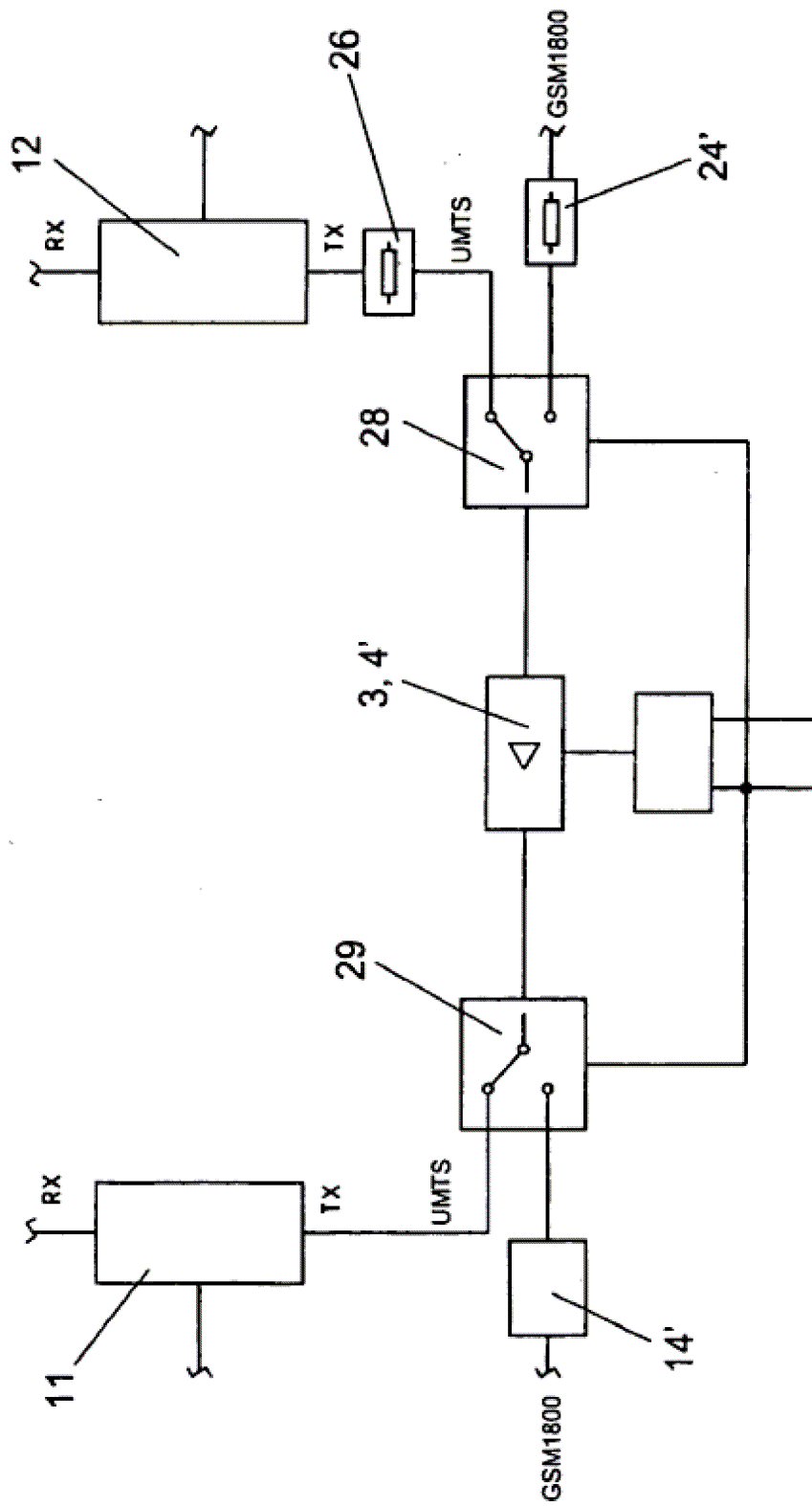


Fig. 4

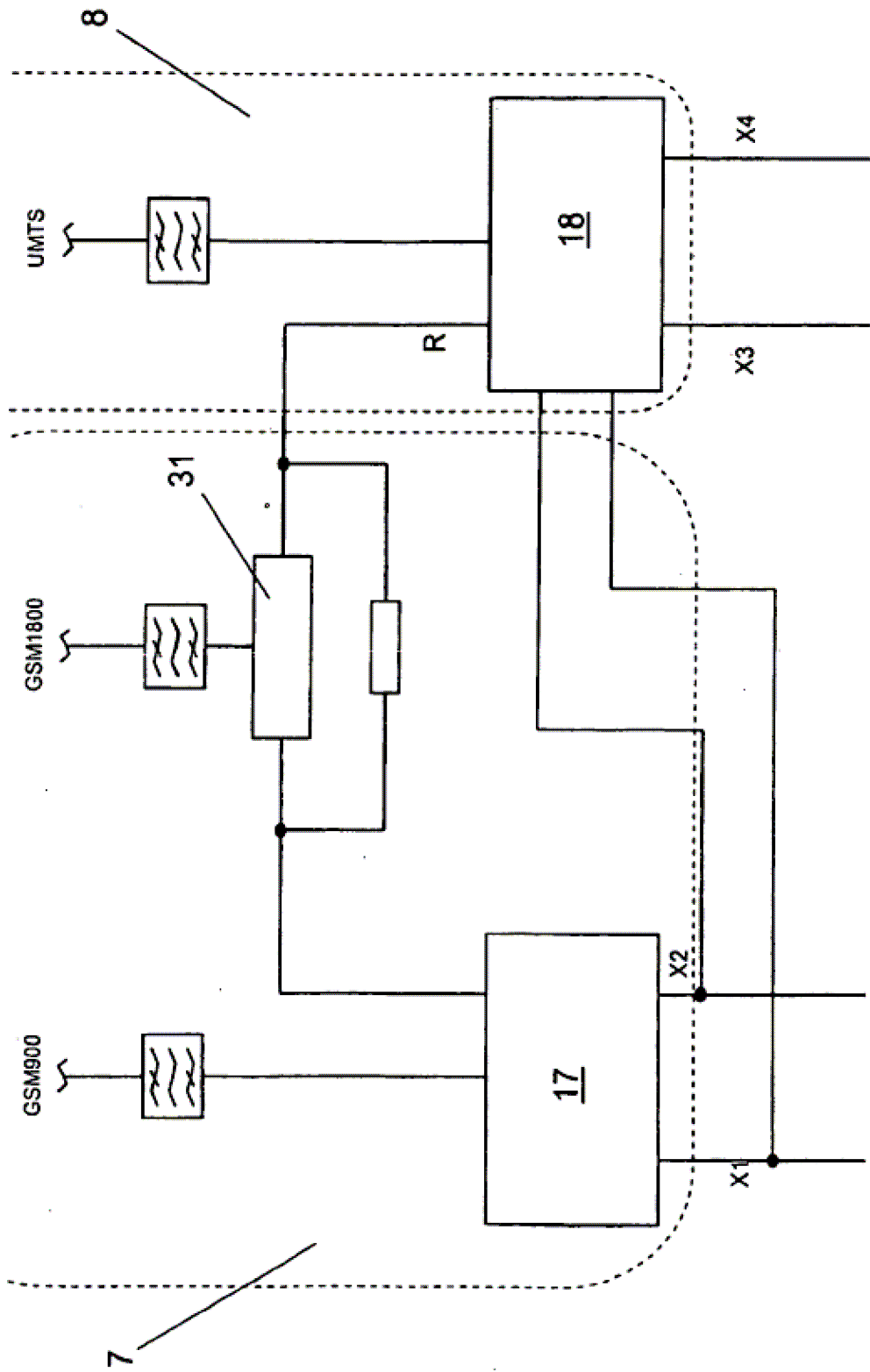


Fig. 5