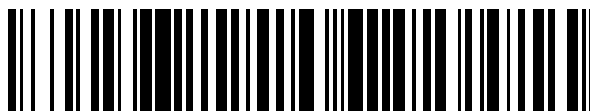


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 625**

51 Int. Cl.:

H03G 3/30

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2014** **PCT/EP2014/058713**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014** **WO14177556**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2014** **E 14720959 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019** **EP 2992604**

54 Título: **Compensación de una atenuación de señal durante la transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil**

30 Prioridad:

30.04.2013 DE 102013207898

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

05.11.2019

73 Titular/es:

LAIRD DABENDORF GMBH (100.0%)
Märkische Straße 72
15806 Zossen, DE

72 Inventor/es:

NAST, HELMUT y
JACOBI, RAIMO

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 729 625 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

Compensación de una atenuación de señal durante la transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil

- 5 **[0001]** La invención se refiere a una disposición de circuito y a un procedimiento para compensar una atenuación de señal durante la transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil. Opcionalmente, la invención también se refiere a la compensación de una atenuación de señal durante la transmisión de señales de recepción del dispositivo móvil.
- 10 **[0002]** Por ejemplo, por el documento WO 2007/118694 A1 se conoce acoplar un teléfono móvil de forma inalámbrica a través de una estructura de antena a dispositivos de un automóvil, en particular a una antena exterior del automóvil. Las señales de transmisión y recepción del dispositivo móvil se transmiten o reciben a través de la antena exterior. De este modo se puede aumentar significativamente la calidad de la conexión de radio.
- 15 **[0003]** En particular, la invención se refiere a una disposición de circuito para transmitir señales de transmisión y recepción de un dispositivo móvil (por ejemplo, un teléfono móvil, un teléfono inteligente o un transmisor de emergencia), que se utiliza en automóviles. Sin embargo, una disposición de circuito, que en particular presenta un dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico según se describe en principio en el documento WO 2007/118694 A1, también se puede usar de forma estacionaria, por ejemplo en edificios, para, por ejemplo, transmitir señales en una red de telefonía móvil o a través de un enlace de telefonía móvil a través de una antena externa en el edificio y así mejorar la calidad de transmisión respecto al uso exclusivo de la antena del dispositivo móvil.
- 20 **[0004]** Una disposición de circuito con el dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico ya mencionado es el caso de aplicación principal de la invención. Un dispositivo de acoplamiento de este tipo facilita el manejo de dispositivos móviles, ya que no se debe establecer una conexión de línea (es decir, en particular, una conexión por cable) al dispositivo móvil para poder operarlo en combinación con la disposición de circuito. Sin embargo, en otras disposiciones de circuito para transmitir señales de transmisión de dispositivos móviles, que se utilizan adicionalmente al dispositivo móvil, se puede producir a través de la disposición de circuito u opcionalmente componentes adicionales conectados una atenuación de señal adicional, que se provoca por la disposición de circuito y opcionalmente por los componentes adicionales. En particular, las líneas de alta frecuencia para transmitir las señales dentro de la disposición de circuito, filtros de frecuencia, cruces de frecuencia y detectores pueden contribuir a la atenuación de señal adicional.
- 25 **[0005]** En tanto que la atenuación de señal adicional es constante en el tiempo, se puede compensar de manera sencilla, porque un amplificador de señal amplifica de nuevo las señales con un factor de amplificación constante correspondiente y así compensa la atenuación. A este respecto, a diferencia de los llamados repetidores, también llamados convertidores, no es deseable elevar el nivel de señal por encima del nivel que tiene el nivel de señal directamente en la antena transmisora del dispositivo móvil (con respecto a las señales de transmisión del dispositivo) o directamente a la antena exterior (con respecto a las señales recibidas de la red de telefonía móvil). Esto sería desventajoso ya que se intervendría en la adaptación de la potencia de transmisión y recepción que tiene lugar entre el dispositivo móvil y una estación de telefonía móvil de la red de telefonía móvil o del enlace de telefonía móvil. O bien se dificultaría o menoscaría la adaptación o tendrían que realizarse por la misma disposición de circuito una adaptación de estas potencias o niveles de señal mediante la comunicación con el dispositivo móvil y la estación de telefonía móvil. Esto estaría asociado con un alto coste técnico del circuito.
- 30 **[0006]** En el caso del tipo de disposiciones de circuito mencionado anteriormente que en combinación con el respectivo dispositivo móvil provoca una atenuación de señal adicional diferente según el estado de la combinación, el objetivo de la compensación más exacta posible de la atenuación de señal adicional no se puede lograr con una amplificación de señal constante, igual para cada estado posible. Es concebible determinar la atenuación de señal adicional en cada uno de los estados posibles de la combinación y ajustar correspondientemente la amplificación de señal. Pero dado que los dispositivos móviles, como se mencionó, transmiten sus señales de transmisión con una potencia de transmisión variable, según el resultado de la adaptación con la estación de telefonía móvil, la determinación de la atenuación de señal adicional no es posible o, a su vez, requiere una adaptación con el dispositivo móvil. Por ejemplo, el dispositivo móvil tendría que transmitir una señal de transmisión con una potencia de transmisión predeterminada o conocida en un período de tiempo conocido por la disposición de circuito. A este respecto es problemático que el estado del acoplamiento entre el dispositivo móvil y la disposición de circuito puede cambiar de forma inesperada y de manera imprevista, lo que conduce a un cambio en la atenuación de señal adicional.
- 35 **[0007]** Por ejemplo, como se describe en el documento WO 2007/118694 A1 o en el documento WO 2012/010560 A1, el dispositivo móvil puede colocarse en diferentes posiciones y orientaciones sobre una superficie de apoyo para llevar la antena transmisora y receptora del dispositivo móvil cerca de una estructura de antena de la disposición de circuito, en donde la estructura de antena forma al menos parte de un dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico. Durante el funcionamiento del dispositivo móvil, las señales de transmisión y recepción (señales de alta frecuencia para el funcionamiento en la red de telefonía móvil) se transmiten de forma inalámbrica entre la antena transmisora y receptora del dispositivo móvil y la estructura de antena. Debido a las

diferentes posiciones y orientaciones, la atenuación de señal provocada por el acoplamiento inalámbrico es diferente, de modo que la atenuación de señal adicional también varía en conjunto.

[0008] El documento US 5,196,808 da a conocer un circuito de alta frecuencia para la detección de errores de circuito y para la protección de un amplificador de alta frecuencia. Una disposición de protección de amplificador para el acoplamiento de señales moduladas a una antena, a fin de transmitir estas señales, incluye un amplificador para la recepción de las señales moduladas y para la generación de señales amplificadas. Un sensor de potencia determina la potencia de las señales amplificadas y proporciona primeros y segundos indicadores de tensión, que son proporcionales a la potencia de las señales amplificadas. El sensor de potencia está acoplado con el amplificador y la antena. Un control adapta la potencia de las señales amplificadas. El control está acoplado con el amplificador y el sensor de potencia. Un dispositivo de protección del amplificador desconecta el amplificador a través del control cuando los primeros y segundos indicadores de tensión muestran que la potencia de las señales amplificadas se sitúa esencialmente por debajo de un valor límite de tensión.

[0009] El documento US 7,221,967 B2 da a conocer un sistema booster para teléfonos móviles. El documento parte de que los sistemas booster existentes funcionan a menudo con una amplificación excesiva cuando el teléfono celular se sitúa cerca de la estación base. Correspondientemente el documento se hace con el objetivo de especificar un sistema amplificador que, incluso en el caso de que el teléfono móvil esté cerca de la estación base, cumpla con el nivel de potencia máximo bajo predeterminado por la estación base. La solución dada a conocer en el documento consiste en cambiar el sistema booster con un amplificador de señal con amplificación constante y un dispositivo de atenuación configurado entre la atenuación de 0 dB y 4 dB, en donde se trabaja con una atenuación de 0 dB cuando el móvil está lejos de la estación base, y con una atenuación de 4 dB cuando el teléfono móvil se sitúa cerca de la estación base.

[0010] El documento WO 2013/028913 A1 da a conocer un sistema de reducción de ruido para un amplificador de alta frecuencia. El sistema dado a conocer tiene el objetivo de evitar que el amplificador amplifique el ruido térmico de tal manera que se menoscabe la comunicación de la estación base. Para resolver este objetivo, el documento propone un sistema que reconoce, por ejemplo, con ayuda de una comparación de umbrales, si se aplican señales útiles en un amplificador, o si este no es el caso. Si no se aplica una señal deseada, el amplificador se desconecta o al menos la amplificación se reduce esencialmente de modo que el amplificador no influya en la red de telefonía móvil.

[0011] El documento US 7,783,318 B2 da a conocer un amplificador de red de telefonía móvil con control de potencia de salida automatizado. El amplificador de red de telefonía móvil puede presentar un módulo de amplificación variable, que presenta una entrada para recibir una señal de enlace ascendente de un dispositivo móvil, y está establecido para aplicar un factor de amplificación a fin de generar como resultado una señal de enlace ascendente adaptada.

[0012] El documento US 2011/0217943 A1 da a conocer un circuito amplificador que debe operarse con amplificación optimizada. A este respecto, la amplificación optimizada debe ajustarse de modo que se procesan la potencia de enlace ascendente y la potencia de enlace descendente del teléfono móvil, y durante el ajuste se atienden al menos los estándares de la industria, los problemas de oscilación del amplificador, así como la protección de la estación base contra sobrecarga y ruido de fondo.

[0013] El documento US 2012/0225631 A1 da a conocer un circuito de atenuación así como los procedimientos de atenuación correspondientes.

[0014] El documento US 5,977,831 da a conocer un sistema para controlar y supervisar un amplificador.

[0015] El objeto de la invención está definido en las reivindicaciones. Un objetivo de la presente invención es especificar una disposición de circuito y un procedimiento para la compensación de una atenuación de señal durante la transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil, que con atenuación de señal variable, que se provoca por la combinación del dispositivo móvil con la disposición de circuito, provoca una compensación de la atenuación de señal adicional, de modo que durante el funcionamiento del dispositivo móvil no se menoscaba un ajuste de los niveles de señal negociado entre el dispositivo móvil y una estación de telefonía móvil remota.

[0016] Es un conocimiento de la presente invención que la disposición de circuito circuitos se comporta en combinación con el dispositivo móvil, así como también en el caso de otros factores influyentes durante la transmisión de señales de radio en sistemas de telefonía móvil. Por otro lado, sin embargo, la influencia de la disposición de circuito no debe conducir, como con algunos otros factores influyentes (por ejemplo, los obstáculos para la propagación de las ondas de radio), a una perturbación de la transmisión de la señal hasta la interrupción de la conexión de radio.

[0017] Por lo tanto, una amplificación de señal debe tener lugar como una compensación al menos parcial de la atenuación de señal adicional, que, sin embargo, en general no compensa la atenuación de señal adicional a cero, aun cuando este caso puede ocurrir.

[0018] Una idea básica esencial de la invención consiste en dejar la amplificación de señal resultante de las señales de transmisión sin cambios en un rango definido, en particular predeterminado de niveles de señal y cambiarla solo cuando se alcancen o sobrepasen o quede por debajo de los valores límite del rango. Por un lado, mediante este ajuste se consigue que no se menoscabe la adaptación de los niveles de señal entre el dispositivo móvil y la estación de telefonía móvil y, por otro lado, que los valores máximos para los niveles de señal permisibles no, o no esencialmente, se excedan (en particular no en el marco de las tolerancias permitidas). Además, se consigue que una reducción de la potencia de transmisión del dispositivo móvil en cualquier caso lleve a una reducción del nivel de señal hasta el valor mínimo permisible del nivel de señal, es decir, la estación de telefonía móvil y el dispositivo móvil también pueden negociar entre sí los niveles de transmisión cerca del valor mínimo permisible.

[0019] A continuación, se describe una realización concreta, en la que la adaptación eventualmente necesaria de la amplificación de señal resultante se efectúa mediante el ajuste de la atenuación de señal de un dispositivo de atenuación. Sin embargo, los principios básicos mencionados anteriormente también pueden implementarse de otras maneras. En particular, alternativa o adicionalmente al ajuste de la atenuación de señal se puede ajustar directamente la amplificación de señal de al menos un amplificador de señal.

[0020] Cuando se utiliza un dispositivo de atenuación, la amplificación de señal de un amplificador de señal de la disposición de circuito puede estar ajustada a un valor constante al menos durante un período predeterminado de funcionamiento del dispositivo móvil o durante todo el período de funcionamiento. Esto tiene la ventaja de que el amplificador de señal se puede fabricar de una manera sencilla y económica. La amplificación de señal resultante resulta entonces de la amplificación de señal constante del amplificador de señal menos la atenuación de señal de un dispositivo de atenuación ajustable. Este dispositivo de atenuación puede ser ajustable de forma continua dentro de un rango de valores de atenuación de señal. Sin embargo, se prefiere un dispositivo de atenuación con valores de atenuación discretos y predeterminados que son ajustables. Por ejemplo, mediante la activación de interruptores, se puede agregar o desconectar un atenuador. En cualquier caso, un dispositivo de atenuación con valores de atenuación discretos y predeterminados facilita un control digital, en particular realizado por el microcontrolador, es decir, el ajuste de la atenuación de señal. Sin embargo, en principio, también es posible ajustar tanto la atenuación de un dispositivo de atenuación como también la amplificación de un amplificador de señal, a fin de ajustar la amplificación de señal resultante.

[0021] Independientemente de la realización de la amplificación resultante ajustable, la amplificación de señal resultante se reduce al alcanzarse o sobrepasarse un valor límite superior para el nivel de señal de las señales de telefonía móvil. De este modo se puede respetar un valor máximo para las señales de alta frecuencia presentes en la salida de señal de la disposición de circuito.

[0022] Sin embargo, otro conocimiento esencial de la invención se basa en el hecho de que la amplificación de señal resultante se reduce incluso al alcanzarse o quedar por debajo de un valor límite inferior del nivel de señal. La razón de esto es que, (como se mencionó anteriormente) en un rango de nivel de señal, que sitúa esencialmente (a excepción de eventualmente una histéresis en el rango del valor límite superior e inferior) entre el valor límite superior e inferior del nivel de señal, no se lleva a cabo una variación de la amplificación de señal resultante. Por lo tanto, dentro de este rango, tiene lugar una operación móvil, que no presenta ninguna diferencia con la operación del dispositivo móvil sin la disposición de circuito desde la perspectiva del dispositivo móvil y la estación de telefonía móvil. Pero dado que no se conoce la atenuación de señal adicional instantánea, la amplificación de señal resultante ajustada puede ser demasiado grande en el rango de nivel de señal mencionado entre el valor límite inferior y el valor límite superior. Si el dispositivo móvil intenta reducir aún más el nivel de señal en tal situación operativa (por ejemplo, porque las señales con una potencia demasiado alta llegan al receptor de la estación de telefonía móvil), entonces ya se ha podido alcanzar un valor mínimo del dispositivo móvil o la estación de telefonía móvil para el nivel de señal de transmisión o la potencia de transmisión. Sin la disposición de circuito esto tampoco sería necesario. Pero dado que la amplificación de señal resultante de la disposición de circuito es demasiado grande en el estado operativo asumido, la estación de telefonía móvil, por ejemplo, requiere que el dispositivo móvil reduzca aún más el nivel de señal, aunque esto ya no es permisible y posible visto desde el dispositivo móvil. Por lo tanto, según la invención, al alcanzar o quedar por debajo del valor límite inferior para el nivel de señal se reduce la amplificación de señal resultante. En la forma de realización preferida, esto se logra porque se ajusta la atenuación de señal del dispositivo de atenuación ajustable a un valor mayor que antes.

[0023] En particular, si el valor límite superior y el valor límite inferior del nivel de señal se han ajustado correspondientemente, en todas las situaciones de operación, la potencia de salida de la disposición de circuito se puede ajustar en todo el rango entre su valor máximo y su valor mínimo. Por lo tanto, se cumple la dinámica requerida para el funcionamiento del dispositivo móvil.

[0024] En particular se propone lo siguiente: Una disposición de circuito para compensar una atenuación de señal durante la transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil, en donde la disposición de circuito presenta:

- un dispositivo de amplificación de nivel de señal ajustable que presenta al menos un amplificador de señal para amplificar las señales de transmisión con una amplificación de señal generada por el amplificador de señal,

- un dispositivo de ajuste para ajustar una amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal,

5 - una disposición de detectores que está configurada para detectar si un nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil alcanza o sobrepasa un valor límite superior predeterminado y si el nivel de señal alcanza o queda por debajo de un valor límite inferior predeterminado,

en donde

- 10 a) la disposición de detectores y el dispositivo de ajuste están conectados entre sí,
- b) la disposición del detector está configurada para, al alcanzar o sobrepasar el valor límite superior, inducir al dispositivo de ajuste a reducir la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal, y
- 15 c) la disposición del detector está configurada para, al alcanzar o quedar por debajo del valor límite inferior, inducir al dispositivo de ajuste a reducir la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal.

20 **[0025]** También se propone: un procedimiento para compensar una atenuación de señal durante la transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil, en donde:

- las señales se amplifican con una amplificación de señal generada por un amplificador de señal,

25 - la amplificación de señal resultante generada por un dispositivo de amplificación de nivel de señal ajustable, que presenta al menos el amplificador de señal, se ajusta en función de un nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil,

30 - se detecta si el nivel de señal alcanza o sobrepasa un valor límite superior predeterminado y si el nivel de señal alcanza o queda por debajo de un valor límite inferior predeterminado,

en donde

- 35 a) al alcanzar o sobrepasar el valor límite superior se reduce la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal, y
- b) al alcanzar o quedar por debajo del valor límite inferior se reduce la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal.

40 **[0026]** El dispositivo de amplificación de nivel de señal presenta preferiblemente un dispositivo de atenuación. La amplificación de señal resultante se produce a partir de la amplificación de señal del amplificador de señal menos la atenuación del dispositivo de atenuación. En particular, la amplificación de señal resultante se incrementa en este caso, en tanto que se reduce la atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación.

45 **[0027]** Preferentemente, por tanto la disposición de circuito presenta para compensar una atenuación de señal durante la transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil:

- un amplificador de señal para amplificar las señales con una amplificación de señal generada por el amplificador de señal,

50 - un dispositivo de atenuación, que está combinado con el amplificador de señal, de modo que las señales se amplifican conforme a la amplificación resultante, que resulta de la amplificación de señal del amplificador de señal y de una atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación, en donde la atenuación de señal generada por el atenuador se puede ajustar,

55 - un dispositivo de ajuste para ajustar la atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación,

60 - una disposición de detectores que está configurada para detectar si un nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil alcanza o sobrepasa un valor límite superior predeterminado y si el nivel de señal alcanza o queda por debajo de un valor límite inferior predeterminado,

en donde

- 65 a) la disposición de detectores y el dispositivo de ajuste están conectados entre sí,

- b) la disposición del detector está configurada, cuando se alcanza o se supera el valor límite superior, para hacer que el dispositivo de ajuste aumente la atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación, y
- c) La disposición del detector está configurada para, al alcanzar o quedar por debajo del valor límite inferior, inducir al dispositivo de ajuste a aumentar la atenuación de señal resultante generada por el dispositivo de atenuación.

[0028] Con esto se corresponde una configuración preferida del procedimiento para compensar una atenuación de señal durante la transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil, en donde:

- las señales se amplifican con una amplificación de señal generada por un amplificador de señal,
- las señales se atenúan además por un dispositivo de atenuación, de modo que las señales se amplifican conforme a una amplificación resultante, que resulta de la amplificación de señal generada del amplificador de señal y de una atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación,
- la atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación se ajusta en función de un nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil,
- se detecta si el nivel de señal alcanza o sobrepasa un valor límite superior predeterminado y si el nivel de señal alcanza o queda por debajo de un valor límite inferior predeterminado,

en donde

- a) al alcanzar o sobrepasar el valor límite superior se aumenta la atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación, y
- b) al alcanzar o quedar por debajo del valor límite inferior se aumenta la atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación.

[0029] El alcance o la superación del valor límite superior para el nivel de señal o el alcance o la caída por debajo del valor límite inferior del nivel de señal se puede detectar en diferentes ubicaciones con respecto a la ruta de la señal dentro de la disposición de circuito. Se prefiere que la detección de las señales de transmisión del dispositivo móvil tenga lugar en la ruta de la señal entre el dispositivo de atenuación ajustable y el amplificador de señal aguas abajo en la dirección de marcha de la señal. En cualquier caso, se prefiere que el nivel de señal se detecte durante la detección de señales de transmisión del dispositivo móvil en la dirección de marcha de la señal ante el amplificador de señal.

[0030] Si tanto las señales de transmisión como también de recepción del dispositivo móvil se transmiten a través de la misma disposición de circuito y, en particular, a través de al menos secciones de la misma línea de alta frecuencia de la disposición de circuito y respectivamente debe tener lugar una compensación de la atenuación de señal adicional, se prefiere detectar el nivel de señal solo para las señales de transmisión del dispositivo móvil. En este caso, se puede suponer que la atenuación de señal adicional es igual para las señales de transmisión y las señales de recepción. Por lo tanto, en base al nivel de señal detectado o la determinación de que se alcanza o sobrepasa el valor límite superior o que se alcanza o queda por debajo del valor límite inferior, se puede ajustar la amplificación de señal resultante, y concretamente de la misma manera para las señales de transmisión y las señales de recepción. En particular, tanto la transmisión de las señales de transmisión como las señales de recepción pueden tener lugar a través de la misma ruta de señal del dispositivo de atenuación.

[0031] Preferentemente, la disposición de circuito está configurada para aumentar la amplificación de señal resultante del dispositivo de amplificación de nivel de señal cuando el nivel de señal ha quedado por debajo de nuevo del valor límite superior. En particular, la disposición de circuito está configurada para aumentar y disminuir la amplificación de señal resultante en el rango del valor límite superior conforme a una histéresis. Por lo tanto, la amplificación de señal resultante en función del nivel de señal muestra el comportamiento de una histéresis, es decir, también depende de su estado anterior. De este modo se logra que la amplificación de señal resultante pueda permanecer estable temporalmente en un rango del nivel de señal alrededor del valor límite superior, es decir, no se queda por debajo del valor del valor límite superior por una reducción de la amplificación de señal resultante y, por lo tanto, se aumenta de nuevo inmediatamente, etc. Por lo tanto, se prefiere una configuración de la disposición de circuito en la que el valor límite superior es un primer valor límite superior y la disposición de circuito está configurada para aumentar la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal cuando la disposición de detectores detecta que el nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil alcanza y queda por debajo de un segundo valor límite superior predeterminado, que se sitúa por debajo del primer valor límite superior, pero se sitúa por encima del valor límite inferior (o en varios valores límite inferiores por encima de todos los valores límite inferiores).

[0032] En particular, la amplificación de señal resultante (p. ej., escalonada o continua) se ajusta a su valor máximo ajustable, preferentemente en tanto que la atenuación de señal del dispositivo de amortiguación se ajusta a su valor

mínimo ajustable, antes de que el nivel de señal primeramente o primeramente de nuevo alcance el valor límite inferior, después de que la amplificación de señal resultante se ha reducido después de alcanzar o sobrepasar el valor límite superior.

[0033] El mayor valor ajustable de la amplificación de señal resultante es el mayor valor al que el dispositivo de ajuste pueden ajustar el dispositivo de amplificación de nivel de señal durante el funcionamiento del dispositivo móvil. El menor valor ajustable de la atenuación de señal es aquel valor más pequeño al que el dispositivo de ajuste puede ajustar el dispositivo de atenuación durante el funcionamiento del dispositivo móvil. Por lo tanto, no se excluye que el dispositivo de amplificación de nivel de señal se ajuste a un valor base de la amplificación de señal resultante antes del funcionamiento del dispositivo móvil que sea menor que otro posible valor de ajuste de la amplificación de señal resultante del dispositivo de amplificación de nivel de señal. El valor base se ajusta, por ejemplo, para que a partir de una amplificación constante en el tiempo del amplificador de señal y el valor base del dispositivo de atenuación resulte una amplificación base que se adapte a una situación operativa esperada del dispositivo móvil. Sin embargo, el valor base no se cambia durante el funcionamiento del dispositivo móvil y, por consiguiente, representa el mayor valor ajustable de la amplificación de señal resultante o el menor valor ajustable de la atenuación de señal.

[0034] Preferentemente, la disposición de circuito está configurada para aumentar la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal cuando el nivel de señal ha sobrepasado de nuevo el valor límite inferior. En particular, la disposición de circuito está configurada para aumentar y disminuir la amplificación de señal resultante en el rango del valor límite inferior conforme a una histéresis. Por lo tanto, la amplificación de señal resultante en función del nivel de señal muestra el comportamiento de una histéresis, es decir, también depende de su estado anterior. De este modo se garantiza que la amplificación de señal resultante pueda permanecer estable en el tiempo en un rango del nivel de señal alrededor del valor límite inferior, es decir, no quede por debajo del valor límite inferior debido a una reducción de la amplificación de señal resultante y, por lo tanto, se incremente inmediatamente de nuevo, etc. Por lo tanto se prefiere una configuración de la disposición de circuito, en la que el valor límite inferior es un primer valor límite inferior y la disposición de circuito está configurada para aumentar la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal cuando la disposición de detectores detecta que el nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil alcanza o sobrepasa un segundo límite inferior predeterminado, que se sitúa por encima del primer valor límite inferior, pero se sitúa por debajo del valor límite superior (o en varios valores límite superiores por debajo de todos los valores límite superiores).

[0035] En particular, la amplificación de señal resultante (p. ej., escalonada o continua) se ajusta a su valor máximo ajustable, preferiblemente en tanto que la atenuación de señal del dispositivo de atenuación se ajusta en su menor valor ajustable antes de que el nivel de señal primeramente o primeramente de nuevo alcance el valor límite superior, después de la amplificación de señal resultante se ha reducido después de alcanzar o quedar por debajo del valor límite inferior.

[0036] Habitualmente está predeterminado por las normas correspondientes que el nivel de señal de las señales de transmisión transmitidas por un dispositivo móvil debe estar dentro de un cierto rango de nivel de señal durante el funcionamiento del dispositivo móvil en una red de telefonía móvil, es decir, tiene que poder alcanzar un valor mínimo y no sobrepasar un valor máximo. Utilizando esta información se puede configurar la disposición de circuito.

[0037] A continuación se utiliza el término de una "atenuación de señal adicional". Con ello debe entenderse aquella atenuación de señal (aún no compensada) con la que las señales de transmisión del dispositivo móvil se atenúan mediante la transmisión de las señales por medio de la disposición de circuito. Opcionalmente otros componentes están conectados con la disposición de circuito, los cuales están involucrados en la transmisión de las señales y, por consiguiente, también en una atenuación de las señales. En este caso, la atenuación de señal adicional es la suma de la atenuación de señal provocada por la disposición de circuito y los otros componentes. La atenuación de señal es "adicional" porque no se produce durante el funcionamiento de un dispositivo móvil sin la disposición de circuito y sin los otros componentes presentes opcionalmente. Pero en particular, durante el funcionamiento de un dispositivo móvil dentro de un automóvil, sin la disposición de circuito y los otros componentes presentes opcionalmente (en particular, una línea de alta frecuencia a una antena exterior del automóvil) se debería contar con una calidad de transmisión deficiente. Dado que la atenuación de señal adicional es una atenuación todavía no compensada, la amplificación de señal y la atenuación de señal opcional del dispositivo de amplificación de nivel de señal ajustable no pertenecen a las fracciones que provocan la atenuación de señal adicional.

[0038] Para compensar una atenuación de señal adicional, como ocurre, por ejemplo, cuando se usa un dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico, se determina y/o establecen el valor máximo de la atenuación de señal adicional y el valor mínimo de la atenuación de señal adicional. En el caso del dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico se puede determinar, por ejemplo, al menos su contribución mínima a la atenuación de señal adicional. Su máxima contribución a la atenuación de señal adicional generalmente no está limitada. Sin embargo, hay dispositivos de acoplamiento de señales, durante cuyo funcionamiento el dispositivo móvil acoplado debe situarse en un área espacial definida, por ejemplo, porque se coloca en una superficie de contacto limitada del dispositivo de acoplamiento de señales. En estos casos también se puede determinar la contribución máxima a la atenuación de señal adicional. En caso contrario se puede establecer la contribución máxima, de modo que aún puede tener lugar un funcionamiento del dispositivo móvil utilizable con vistas a la calidad de transmisión.

[0039] En el caso del dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico, la atenuación de señal adicional también incluye fracciones de atenuación que se deben atribuir a otros componentes de la disposición de circuito y partes aquí conectadas (como por ejemplo una antena y una línea de alta frecuencia para las señales). En general, sin embargo, estas fracciones de atenuación son constantes, es decir, no dependen en particular del tipo de dispositivo móvil y la disposición del dispositivo móvil con respecto a la disposición de circuito. Por el contrario, en un dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico, su contribución a la atenuación de señal adicional depende del tipo y la disposición del dispositivo móvil.

[0040] El menor valor de la amplificación de señal resultante del dispositivo de amplificación de nivel de señal, que se puede ajustar durante el funcionamiento del dispositivo móvil - a continuación de forma acortada: el menor valor ajustable de la amplificación de señal resultante se determina en particular y se predetermina por consiguiente de modo que se sitúa alrededor de la cantidad de la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la atenuación de señal adicional por debajo del mayor valor ajustable de la amplificación de señal resultante del dispositivo de amplificación de nivel de señal.

[0041] En particular, en el caso de que la amplificación de señal resultante se ajuste por la atenuación de señal del dispositivo de atenuación, el mayor valor ajustable de la atenuación de señal se establece en particular y se predetermina por consiguiente de modo que se sitúa alrededor de la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la atenuación de señal adicional por encima del menor valor ajustable de la atenuación de señal del dispositivo de atenuación. Además, durante el funcionamiento del dispositivo móvil y de la disposición de circuito se establece en particular y se predetermina por consiguiente una amplificación de señal constante en el tiempo del amplificador de señal, en particular de tal modo que se corresponde con el valor máximo de la atenuación de señal adicional, es decir, compensa la atenuación de señal adicional máxima a cero.

[0042] Además se establecen el valor límite superior del nivel de señal en la disposición de detectores y el valor límite superior para el nivel de señal detectado, de modo que el valor límite superior sea igual al nivel de señal que está presente en la salida de señal de la disposición de circuito cuando la atenuación de señal adicional tiene su valor máximo. En particular, la salida de señal de la disposición de circuito es la salida de señal a través de la que las señales de transmisión del dispositivo móvil se emiten en una red de telefonía móvil, por ejemplo, a una estación base de la red de telefonía móvil.

[0043] La salida de la señal del lado de la red de telefonía móvil se forma en particular por una antena transmisora de la disposición de circuito, en donde la atenuación de señal provocada por la antena transmisora en combinación con la línea de alta frecuencia se tiene en cuenta en la atenuación de señal adicional que se debe compensar. Con la antena transmisora p. ej. se transmiten las señales de transmisión del dispositivo móvil a una estación base de una red de telefonía móvil. De manera habitual la antena transmisora también es la antena receptora, con la que se reciben las señales de recepción del dispositivo móvil desde la red de telefonía móvil y se transmiten desde allí a través de la línea de alta frecuencia al dispositivo móvil.

[0044] Además se establece el valor límite inferior del nivel de señal en la disposición de detectores y el valor límite inferior para el nivel de señal detectado, de modo que el valor límite inferior sea igual al nivel de señal, que menos la cantidad de la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la atenuación de señal adicional está presente en la salida de señal de la disposición de circuito cuando la atenuación de señal adicional tiene su valor mínimo. En otras palabras: el valor límite inferior del nivel de señal se sitúa en la cantidad de la diferencia de diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la atenuación de señal adicional por encima del valor mínimo del nivel de señal permisible para el funcionamiento de los dispositivos móviles. En el caso de señales de transmisión es válido este nivel de señal permisible, como se mencionó anteriormente para la antena a través de la que las señales de transmisión se emiten a la red de telefonía móvil. Esta antena es, en particular, parte de la disposición de circuito.

[0045] Como se mencionó, el dispositivo de amplificación de nivel de señal (en particular el dispositivo de atenuación) puede ser un dispositivo digital, cuya amplificación de señal resultante (en particular la atenuación de señal) se puede aumentar y disminuir gradualmente mediante el dispositivo de ajuste. Esto se corresponde con una configuración del procedimiento en el que el dispositivo de amplificación de nivel de señal tiene valores discretos y predeterminados de la amplificación de señal resultante y la amplificación de señal resultante se aumenta y disminuye gradualmente conforme a las diferencias de los valores discretos.

[0046] En particular, la disposición de circuito puede presentar un dispositivo de acoplamiento de señales que está configurado para acoplar las señales de transmisión de una antena transmisora del dispositivo móvil en una línea de alta frecuencia para la transmisión por línea de las señales de transmisión y preferiblemente también para desacoplar las señales de recepción, que se transmiten a través de la línea de alta frecuencia al dispositivo de acoplamiento, de la línea de alta frecuencia y para transmitir las de forma inalámbrica a una antena receptora del dispositivo móvil. Ya se ha mencionado que el documento WO 2007/118694 A1 describe ejemplos de realización de una disposición de circuito semejante. Pero otro ejemplo de realización para un dispositivo de acoplamiento de señales semejante es, por ejemplo, un soporte para un dispositivo móvil que sostiene el dispositivo móvil en una posición vertical, en donde en algunos de estos soportes puede variar la posición del dispositivo móvil con respecto al soporte. Incluso si la posición

no es variable, algunos de estos soportes pueden sostener no solo un tipo de dispositivo móvil sino distintos tipos. Si un soporte semejante presenta un dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico, en todos estos casos varía la atenuación de señal adicional, que se provoca en una medida esencial por la combinación (acoplamiento) del dispositivo móvil a través del dispositivo de acoplamiento de señales con la disposición de circuito.

[0047] La disposición de circuito puede presentar una antena transmisora (que es, por ejemplo, una antena transmisora y receptora y/o una antena externa de un automóvil) que está conectada con el dispositivo de acoplamiento de señales a través de la línea de alta frecuencia y mediante la que durante el funcionamiento del dispositivo móvil se transmiten las señales de transmisión del dispositivo móvil, que se acoplan por el dispositivo de acoplamiento de señales en la línea de alta frecuencia y se amplifican con la amplificación resultante. Adicionalmente la disposición de circuito puede presentar una antena receptora, que está conectada a través de una línea de alta frecuencia con el dispositivo de acoplamiento de señales y por la que durante el funcionamiento del dispositivo móvil se reciben las señales de recepción del dispositivo móvil, que se transmiten desde la antena receptora a través de la línea de alta frecuencia al dispositivo de acoplamiento de señales y se amplifican con la amplificación resultante, se desacoplan del dispositivo de acoplamiento de señales y se transmiten de forma inalámbrica a la antena receptora del dispositivo móvil. La antena receptora y la antena transmisora son preferentemente la misma antena.

[0048] En particular, cuando la antena de la disposición de circuito es una antena transmisora y receptora, tanto una transmisión de las señales de transmisión como también las señales de recepción del dispositivo móvil pueden realizarse a través de una única línea de alta frecuencia. Esto no excluye que en secciones individuales de la ruta de la señal también puede tener lugar una transmisión separada de las señales de transmisión y de las señales de recepción puedan tener lugar en secciones de línea separadas. En particular, tanto el amplificador de transmisión como también un amplificador de recepción adicional están presentes para amplificar las señales de recepción, de modo que las secciones de línea de los amplificadores son secciones de línea separadas exclusivamente para las señales de transmisión o las señales de recepción. Alternativamente, es posible, por supuesto, que la disposición de circuito tenga una línea de alta frecuencia que pase a través de la entrada de señal y la salida de señal exclusivamente para señales de transmisión y una línea de alta frecuencia que pase entre la entrada de señal y la salida de señal exclusivamente para las señales de recepción del dispositivo móvil, en donde son distintas las entradas de señal y las salidas de señal para las señales de transmisión y recepción. En el caso de una línea de alta frecuencia común para las señales de transmisión y señales de recepción, la salida de señal para las señales de transmisión y la entrada de señal para las señales de recepción se sitúan en la antena transmisora y receptora de la disposición de circuito, que sirve para la comunicación directa en la red de telefonía móvil o a través del enlace de telefonía móvil. Por el contrario, por ejemplo, la salida de señal para las señales de recepción y la entrada de señal para las señales de transmisión se sitúan en el dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico, a través del que está acoplada la disposición de circuito con el dispositivo móvil. Por supuesto, el dispositivo móvil en sí no pertenece a la disposición de circuito.

[0049] En particular, la disposición de circuito puede estar configurada para operarse en combinación con un dispositivo móvil, en donde las señales de telefonía móvil pueden estar en diferentes bandas de frecuencia según el estándar de telefonía móvil. Más generalmente, la disposición de circuito es particularmente adecuada para ser operada a frecuencias de señal en diferentes bandas de alta frecuencia. Por ejemplo, al menos una banda de frecuencia se les asigna a los distintos estándares de telefonía móvil conocidos. Una disposición de circuito universal para el funcionamiento en Europa Central debe ser adecuada, por ejemplo, para frecuencias de señal en ocho bandas de frecuencia distintas.

[0050] Por lo tanto, la disposición de circuito puede presentar opcionalmente rutas de señales paralelas y/o componentes de circuitos individuales que son adecuados o se usan solo para el funcionamiento en una de las posibles bandas de frecuencia. Los diseños correspondientes de tales disposiciones de circuito son conocidos en sí. Con respecto a la invención esto significa que pueden estar previstos varios amplificadores de señal y/o dispositivos de atenuación ajustables para las distintas bandas de frecuencia y/o las rutas de señal individuales. Sin embargo, al menos para el amplificador de señal se prefiere que amplifique las señales de alta frecuencia no solo en una banda de frecuencia, sino en varias bandas de frecuencia, es decir, que se pueda usar durante el funcionamiento de la disposición de circuito según distintos estándares de telefonía móvil. Esto no significa obligatoriamente que se use el mismo amplificador de señal para todos los posibles estándares de telefonía móvil o bandas de frecuencia. Para el dispositivo de atenuación ajustable es válido igualmente preferentemente que se use para la atenuación del nivel de señal de las señales en distintas bandas de frecuencia y/o según distintos estándares de telefonía móvil.

[0051] Cuando se utiliza el mismo amplificador de señal para señales en distintas bandas de frecuencia, el factor de amplificación puede depender ligeramente de la frecuencia y, por lo tanto, variar para las distintas bandas de frecuencia. Esto se puede compensar, por ejemplo, porque para el funcionamiento en una banda de frecuencia en la que la amplificación de señal del amplificador de señal es mayor que en otra banda de frecuencia, está conectado, es decir, es activo un atenuador del dispositivo de atenuación ajustable que está encendido permanentemente. Este atenuador no está disponible durante el funcionamiento para el ajuste de la atenuación de señal. También puede ser conveniente cumplir con las distintas regulaciones en los distintos estándares de telefonía móvil para el nivel de señal máximo y el nivel de señal mínimo de las señales de transmisión y/o recepción, de modo que se conecta (es decir, activo) o desconecta (es decir, inactivo) uno o varios atenuadores del dispositivo de atenuación ajustable antes o al comienzo del funcionamiento, y concretamente durante todo el tiempo de funcionamiento según el estándar de

telefonía móvil respectivo. Además, los atenuadores individuales del dispositivo de atenuación ajustable pueden permanecer desconectados permanentemente durante todo el tiempo de funcionamiento según un estándar de telefonía móvil específico, de modo que se puede determinar la diferencia entre la máxima atenuación de señal ajustable durante el funcionamiento y la menor atenuación de señal ajustable. Esta diferencia también se puede establecer de igual manera en un valor diferente que anteriormente, si se hace funcionar otro dispositivo móvil que anteriormente en combinación con la disposición de circuito.

[0052] A continuación se describen ejemplos de realización de la invención solo en referencia a los dibujos adjuntos. Las figuras individuales del dibujo muestran:

Fig. 1 una disposición de circuito con un dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico, un dispositivo de atenuación ajustable, un amplificador de señal, un dispositivo de detección y un dispositivo de ajuste para ajustar el dispositivo de atenuación y una antena transmisora y receptora, en donde la disposición de circuito está combinada con un dispositivo móvil,

Fig. 2 un ejemplo de realización de un dispositivo de detección para detectar si el nivel de señal de una señal de alta frecuencia alcanza o sobrepasa un valor límite superior y si el nivel de señal alcanza o queda por debajo de un valor límite inferior, en donde el dispositivo de detección puede ser en particular parte de la disposición de circuito representada en la fig. 1,

Fig. 3 un ejemplo de realización de un dispositivo de atenuación con una pluralidad de atenuadores que pueden conectarse y desconectarse individualmente, en tanto que se conecta o desconecta respectivamente un interruptor dispuesto en paralelo al atenuador, en donde el dispositivo de atenuación puede ser en particular parte de la disposición de circuito representada en la fig. 1,

Fig. 4 un diagrama en el que en la abscisa están representados los valores de la potencia de transmisión de un dispositivo móvil y en la ordenada en paralelo en dos escalas distintas están representados los valores de la potencia de salida en la salida de señal de una disposición de circuito y los valores del nivel de señal del dispositivo móvil en un dispositivo de detección de la disposición de circuito, en donde además en el diagrama está representada una familia de curvas de rectas que discurren en paralelo entre sí con una pendiente positiva, cuya familia de parámetros es la atenuación de señal adicional de la disposición de circuito en combinación con el dispositivo móvil,

Fig. 5 un diagrama similar al diagrama de la fig. 4 para representar el aumento y reducción de la amplificación de señal resultante o del nivel de señal en la salida de señal de la disposición de circuito, al quedar por debajo del valor límite inferior del nivel de señal y al sobrepasar a continuación nuevamente el valor límite inferior del nivel de señal,

Fig. 6 un diagrama similar a la figura 5, en donde está representada una histéresis de la amplificación de señal resultante o del nivel de señal usando dos valores límite inferiores, y

Fig. 7 una realización de una histéresis de la amplificación de señal resultante o del nivel de señal usando dos valores límite superiores.

[0053] La disposición de circuito representada en la figura 1 presenta un dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico 3, un dispositivo de atenuación ajustable 5, un amplificador de señal de transmisión 7 y una antena 13, que están dispuestos en este orden en la ruta de la señal para la señal de transmisión de un dispositivo móvil 1. Las secciones de una línea de alta frecuencia correspondiente de la disposición de circuito se designan con los números de referencia 6 y 6a. Además, la disposición de circuito presenta un amplificador de señal de recepción 8, que está conectado con la antena 13 y al dispositivo de atenuación ajustable 5 a través de una sección 6b de la línea de alta frecuencia, que discurre de forma antiparalela a la sección 6a de la línea de alta frecuencia. Además están previstos un dispositivo de detección 9 y un dispositivo de ajuste 11. En el ejemplo de realización, el dispositivo de detección 9 está conectado con la sección 6a de la línea de alta frecuencia 6 entre el dispositivo de atenuación ajustable 5 y el amplificador de señal de transmisión 7. Por lo tanto se detecta el nivel de señal en las señales de transmisión del dispositivo móvil 1, después de que las señales hayan sido atenuadas por el dispositivo de atenuación 5, pero antes de que las señales se amplifiquen por el amplificador de señal de transmisión 7.

[0054] Una salida de señal del dispositivo de detección 9 está conectada con una entrada de señal del dispositivo de ajuste 11. Esto es, por ejemplo, un control para controlar el estado de conmutación de los interruptores del dispositivo de atenuación ajustable 5. Mediante la fig. 3 se entra todavía en un ejemplo de realización correspondiente.

[0055] La disposición de circuito se acopla a través del dispositivo de acoplamiento de señales inalámbrico 3 con una antena transmisora y receptora (no mostrada) del dispositivo móvil. Este acoplamiento también se puede designar como interfaz aérea. Sin embargo, entre la antena del dispositivo móvil 1 y el dispositivo de acoplamiento de señales 3 también se pueden situar materiales que preferentemente no son eléctricamente conductores.

[0056] Debido a la sección 6b con el amplificador de señal de recepción 8, la disposición de circuito se puede usar no solo para la transmisión de señales de transmisión del dispositivo móvil 1, sino también para la transmisión de señales de recepción desde una red de telefonía móvil o desde un enlace de telefonía móvil. Las señales de recepción son recibidas por la antena 13, suministradas al amplificador de señal de recepción 8, que las amplifica, y luego se conducen a la sección 6 común para las señales de transmisión y recepción de la línea de alta frecuencia. En conjunto, una detección del nivel de señal tiene lugar exclusivamente para las señales de transmisión (como se describe anteriormente).

[0057] Son posibles las modificaciones de la disposición de circuito mostrada en la fig. 1. Por ejemplo, el dispositivo de detección 9 puede detectar el nivel de señal en la sección de la línea de alta frecuencia 6a entre el amplificador de señal de transmisión 7 y la antena 13.

[0058] La atenuación de señal provocada por el acoplamiento entre el dispositivo móvil 1 y el dispositivo de acoplamiento 3 puede tener diferentes valores, como se mencionó anteriormente, en particular según la posición y orientación del dispositivo móvil 1 y según el tipo del dispositivo móvil 1. Además, a la "atenuación de señal adicional" definida anteriormente se agrega la atenuación de señal provocada por la disposición de circuito, pero que generalmente es constante y es la misma para los distintos tipos de dispositivos móviles, las posiciones y las orientaciones.

[0059] El dispositivo de detección 9 está conectado con el dispositivo de ajuste 11 a través de su salida de señal de detección. En particular, cuando se ha establecido el alcance o la superación del valor límite superior o el alcance o caída por debajo del valor límite inferior, se emite una señal de detección correspondiente por el dispositivo de detección 9 al dispositivo de ajuste 11, que luego ajusta correspondientemente el dispositivo de atenuación ajustable 5. Preferiblemente, el dispositivo de detección 9 emite de forma permanente o repetida, en particular cíclicamente, una señal de detección que describe el estado respectivo del nivel de señal. En una configuración especialmente preferida, el dispositivo de detección 9 emite dos señales de estado semejantes al dispositivo de ajuste 11. La una señal de un estado contiene información sobre si se ha alcanzado o sobrepasado el valor límite superior (primer estado) o si no se ha alcanzado el valor límite superior (segundo estado de la primera señal de estado). Correspondientemente la segunda señal de estado tiene igualmente dos estados. El primer estado significa que se ha alcanzado o quedado por debajo del valor límite inferior. El segundo estado significa que este no es el caso.

[0060] Si se debe alcanzar una histéresis del nivel de señal, esto se puede obtener en particular mediante el dispositivo de detección 9. Si, por ejemplo, el nivel de señal aumenta y alcanza o sobrepasa el valor límite superior, el dispositivo de detección 9 puede señalarlo (por ejemplo, mediante la primera señal de estado) en el dispositivo de ajuste 11. Esto conducirá según la invención a que la amplificación resultante se reduzca, en particular aumentando la atenuación de señal provocada por el dispositivo de atenuación 5. Por lo tanto, el nivel de señal se reduce de nuevo. El dispositivo de detección 9 puede estar configurado ahora de modo que solo señale un sobrepaso del valor límite superior en el dispositivo de ajuste 11 (por ejemplo, cambiando el estado de la primera señal de estado), cuando se alcanza o queda por debajo de un segundo valor límite superior que sitúa por debajo del primer valor límite superior. Mediante la fig. 7 se describe todavía un ejemplo de realización. Correspondientemente la histéresis se puede realizar alrededor del valor límite inferior.

[0061] En la fig. 2 está representada una disposición de circuito esquemática para una forma de realización de un dispositivo de detección 19.

[0062] En particular, la configuración de la fig. 2 representa una implementación que se mencionó anteriormente en la descripción de la fig. 1 como una posible configuración del dispositivo de detección 9. El nivel de señal a detectar se aplica en un rectificador 21 del dispositivo de detección 19 (a la izquierda en la fig. 2). El rectificador 21 está conectado en su salida para la señal de HF rectificada tanto con un primer comparador 23 como también con un segundo comparador 25. Ambos comparadores 23, 25 presentan una entrada de señal adicional para recibir respectivamente una señal de referencia Ref1 o Ref2. Las señales de referencia Ref1 y Ref2 se corresponden con los valores límite superior e inferior para el nivel de señal. Por lo tanto, cuando el nivel de señal alcanza o sobrepasa el valor límite superior, la señal de salida en la salida del primer comparador 23 cambia en comparación con el estado en el que el nivel de señal se sitúa por debajo del valor límite superior. En particular, por lo tanto, en la salida del primer comparador 23 se aplica la primera señal de estado mencionada anteriormente. Por consiguiente, en la salida del segundo comparador 25 se aplica, por ejemplo, la segunda señal de estado mencionada anteriormente. El comportamiento de histéresis se puede lograr mediante configuración apropiada de los comparadores, eventualmente con cableado adicional con otros componentes de cableado (no representado).

[0063] La realización representada en la fig. 3 de un dispositivo de atenuación 51, que se puede usar, por ejemplo, como un dispositivo de atenuación 5 en la disposición de circuito mostrada en la fig. 1, presenta una pluralidad de atenuadores 31, 33, 35, 37 conectados en serie entre sí, en donde el número y el efecto de atenuación de los atenuadores puede variar en las distintas configuraciones del dispositivo de atenuación. En el ejemplo de realización está representado un primer atenuador 31, que tiene la mitad del efecto de atenuación del siguiente atenuador 33, etc. Por lo tanto, en el ejemplo de realización, el atenuador 31 tiene 1/8 del efecto de atenuación del cuarto atenuador 37.

El tercer atenuador 35 tiene la mitad del efecto de atenuación del atenuador 37 y el doble efecto de atenuación del segundo atenuador 33.

[0064] En paralelo a cada uno de los atenuadores 31-37 se dispone una línea de by-pass en cada caso, en la que se ubica un respectivo interruptor 32, 34, 36, 38 asociado al atenuador 31-37. En el estado conectado del respectivo interruptor 32-38, el atenuador asociado está inactivo, ya que la línea de by-pass está cerrada y, por lo tanto, en paralelo al atenuador puede tener lugar una transmisión de señal, que no está atenuada.

[0065] En la fig. 3 no están representadas las conexiones de control correspondientes de los interruptores controlables 32, 34, 36, 38. A través de estas conexiones de control se pueden excitar los interruptores por un dispositivo de ajuste correspondiente, p. ej. el dispositivo de ajuste 11 en la fig. 1, se accionan y por consiguiente conectarse y desconectarse. De este modo, es posible controlar por ordenador el dispositivo de atenuación digital 51 representado en la fig. 3 y establecer cualquier valor de atenuación en las etapas del efecto de atenuación del primer atenuador 31 (a continuación valor "1") hasta quince veces, es decir, hasta el valor "15". Además, el valor "0" se puede ajustar cuando todos los interruptores 32, 34, 36, 38 están cerrados.

[0066] El diagrama representado en la fig. 4 muestra en la abscisa la potencia de entrada o el nivel de señal de entrada P_{in} , en donde la potencia de entrada P_{in} es la potencia de transmisión de las señales de transmisión a la antena transmisora del dispositivo móvil en el caso de transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil conectado a la disposición de circuito. Cuando el dispositivo móvil funciona en una red de telefonía móvil, esta potencia de transmisión P_{in} está limitada por un valor mínimo P_{min} y por un valor máximo P_{max} según las normas del respectivo estándar de telefonía móvil.

[0067] En la dirección de las ordenadas, la potencia de salida P_{out} de la disposición de circuito está trazada a la derecha, la cual debe estar entre el valor mínimo P_{min} y el valor máximo P_{max} en una antena transmisora de la disposición de circuito según las normas del estándar de telefonía móvil. A la izquierda en la dirección de las ordenadas está trazado el nivel de señal o la potencia de señal P_{det} en el dispositivo de detección. Dado que la potencia detectada P_{det} es igual a la potencia de salida P_{out} o se diferencia de ella en la cantidad constante de la amplificación de señal del amplificador de señal, la potencia detectada P_{det} y la potencia de salida P_{out} se pueden trazar en paralelo entre sí. En el eje de ordenadas izquierdo están representados el valor límite superior SWO y el valor límite inferior SWU. El valor límite inferior SWU se sitúa por encima del valor mínimo P_{min} de la potencia de salida P_{out} .

[0068] En la configuración de la disposición de circuito se utiliza la información sobre la atenuación de acoplamiento mínima posible entre la disposición de circuito y el dispositivo móvil y sobre la atenuación de acoplamiento máxima posible entre el dispositivo móvil y la disposición de circuito. En el caso de la configuración preferida con el dispositivo de atenuación, la diferencia entre estos valores límite de la atenuación de acoplamiento es igual a la diferencia entre la atenuación de señal ajustable máxima del dispositivo de atenuación y la atenuación de señal ajustable más pequeña del dispositivo de atenuación. Por ejemplo, la atenuación de señal adicional total del dispositivo de atenuación, inclusive la atenuación de acoplamiento, es de 3 ... 13 dB. En este caso, el rango de ajuste para la atenuación de señal de atenuación se selecciona de 0 ... 10 dB. Además, la amplificación de señal constante del amplificador de señal se establece en la cantidad que se corresponde con el valor máximo de la atenuación de señal adicional, en el ejemplo de realización por consiguiente 13 dB. En el caso de amplificación de señal ajustable del amplificador de señal de transmisión sin atenuador ajustable, el rango de ajuste para la amplificación de señal para el caso mencionado anteriormente se selecciona de 3 ... 13 dB. Para una operación según el estándar de telefonía móvil GSM 900 GSM, por ejemplo, el valor mínimo P_{min} de la potencia de entrada P_{in} y de la potencia de salida P_{out} es de 5 dBm. El valor máximo P_{max} de la potencia de entrada P_{in} y de la potencia de salida P_{out} es de 33 dBm. Para otros estándares de telefonía móvil son válidos correspondientemente otros valores límite. En el ejemplo mencionado del GSM 900, el valor límite superior SWO para el nivel de señal P_{det} se establece en el valor que se corresponde con el valor máximo P_{max} de la potencia de salida P_{out} (aquí: 20 dBm). Por supuesto, esto también es válido para todos los otros estándares de telefonía móvil. El valor límite inferior para P_{det} se establece en 2 dBm cuando el nivel de señal detectado P_{det} se diferencia en la amplificación de señal del amplificador de señal (por ejemplo, 13 dB) de la potencia de salida P_{out} . Si se mide el nivel de señal de la potencia de salida, el valor límite inferior SWU se establecería en 15 dBm. El valor mínimo P_{min} para la potencia de salida P_{out} se sitúa alrededor del valor (aquí en el ejemplo: 10 dB) por debajo del valor límite inferior SWU, con el que la pérdida de acoplamiento puede variar. Esto garantiza que una reducción de la potencia de entrada P_{in} siempre conduce a una reducción de la potencia de salida P_{out} .

[0069] En la ilustración de la fig. 4 y también de las siguientes fig. 5 y 6, la abscisa y la ordenada tienen la misma escala, es decir, las distancias entre la potencia mínima P_{min} y la potencia máxima P_{max} son las mismas en ambos ejes. Por lo tanto, en el diagrama, las rectas discurren con la pendiente 1 en un ángulo de 45 ° con respecto a la abscisa y la ordenada. Están dibujadas varias líneas de este tipo. En el rango de ordenadas entre el valor límite inferior SWU y el valor límite superior SWO, algunas de estas curvas características pueden discorrir de forma continua, sin que se sobrepasen los límites del valor mínimo P_{min} o del valor máximo P_{max} en la abscisa o en la ordenada. Sin embargo, también hay algunas de estas curvas características que discurren por debajo del valor límite inferior SWU y, al prolongarse hacia arriba a la derecha, sobrepasarán el valor máximo P_{max} para el P_{in} de potencia de entrada antes de que se alcance el valor límite superior SWO. Para una de estas curvas características este comportamiento

se muestra mediante una línea a trazos. Dado que este comportamiento no es permisible, se requiere una adaptación de la amplificación de señal resultante, en particular la atenuación de señal del dispositivo de atenuación.

[0070] Lo mismo es válido para algunas curvas características que pasan a través del valor límite inferior SWU y el valor límite superior SWO, sin abandonar el rango limitado por el valor mínimo P_{min} y por el valor máximo P_{max} en la abscisa o la ordenada. Sin embargo, estas curvas características alcanzan el valor límite superior SWO y excederían el valor límite cuando la potencia de entrada P_{in} continúa aumentando, es decir, se sobrepasaría el valor máximo P_{max} de la potencia de salida P_{out} . Este comportamiento también está representado mediante una línea a trazos para una curva característica.

[0071] El parámetro de las distintas curvas características es la atenuación de señal adicional que debe ser compensada. Cuanto más arriba, a la izquierda discurre la curva característica, tanto menor es la atenuación de señal adicional de la disposición de circuito, incluida la atenuación del acoplamiento. De las curvas características mostradas, la curva característica que se encuentra más arriba a la izquierda se corresponde con el menor valor posible de la atenuación de señal adicional. La curva característica en la parte inferior derecha se corresponde con el mayor valor de la atenuación de señal adicional. Está dibujada una curva característica a lo largo de la que el valor de la potencia de entrada es igual al valor de la potencia de salida P_{out} , es decir, la atenuación de señal del dispositivo de atenuación es, por ejemplo, 0 y la amplificación de señal del amplificador de la señal la compensa en el caso de la atenuación de señal adicional máxima o reina otra atenuación de señal adicional y el dispositivo de atenuación está ajustado a un valor con una mayor atenuación de señal. Este ejemplo ilustra que las curvas características, excepto en el borde del campo de curvas características, no se pueden identificar de forma unívoca por la atenuación de señal adicional o el valor ajustado de la amplificación de señal resultante. Pero este conocimiento tampoco es necesario, ya que de la manera según la invención, la amplificación de señal resultante se reduce solo al alcanzarse o superarse el valor límite superior y al alcanzarse o quedarse por debajo del valor límite inferior. De este modo tiene lugar un desplazamiento en la dirección vertical (en la dirección de las ordenadas) desde una curva característica a una curva característica paralela. Dicho desplazamiento está representado mediante diferentes flechas en la región del valor límite superior SWO y el valor límite inferior SWU. En la región del valor límite inferior SWU también está representado un desplazamiento hacia arriba, debido a que la amplificación de señal resultante debe aumentarse de nuevo lo más cerca posible del valor límite, para que el dispositivo móvil y la estación de telefonía móvil puedan negociar los niveles de señal con la menor perturbación posible en un rango mayor de valores de nivel y por consiguiente, al alcanzar el valor límite superior SWO, es posible nuevamente una reducción de la amplificación resultante o un aumento en la atenuación de señal. Las flechas también se podrían representar hacia arriba alrededor del valor límite superior SWO, a fin de representar las medidas correspondientes para aumentar nuevamente la amplificación de señal resultante cuando el nivel de señal de la potencia de entrada P_{in} disminuye nuevamente.

[0072] En el valor límite superior SWO están representadas varias flechas cortas hacia abajo, cuyas puntas terminan en secciones cortas de otras curvas características que se extienden hasta el valor límite superior SWO. De este modo se indica que la amplificación de señal resultante se puede reducir en varios pequeños escalones. Esto conduce a un comportamiento especialmente estable de la señal de salida con la potencia de salida P_{out} como una función de la potencia de entrada P_{in} .

[0073] También se puede generar un comportamiento correspondiente en el valor límite inferior SWU. Pero las flechas más largas en la figura 4 alrededor del valor límite inferior SWU indican que también se puede trabajar solo con un escalón del cambio de la amplificación de señal resultante.

[0074] En la fig. 5, se muestra un aumento y una reducción de la amplificación de señal resultante alrededor del valor límite inferior SWU. Por ejemplo, la potencia de entrada P_{in} se puede reducir, en donde el estado de la disposición de circuito se describe, por ejemplo, mediante la segunda curva característica (vista desde arriba a la izquierda). Debido a la reducción de la potencia de entrada P_{in} se cambia el estado por lo tanto conforme a la flecha que discurre de arriba a la derecha a abajo a la izquierda, hasta que se alcanza el valor límite inferior SWU. Esta curva característica no se puede prolongar hasta el valor mínimo P_{min} de la potencia de salida P_{out} sin quedar por debajo del valor mínimo P_{min} de la potencia de entrada P_{in} . Por lo tanto, si el dispositivo móvil reduce su potencia de transmisión de modo que la potencia de entrada se reduzca a P_{min} a lo largo de esta curva característica, se alcanza el mínimo P_{min} de la potencia de salida P_{out} y una reducción adicional de la potencia de transmisión del móvil no podría conducir a una potencia de salida P_{out} aún menor. Sin embargo, esto no está permitido para el funcionamiento de dispositivos móviles. Por lo tanto, la amplificación de señal resultante ya se reduce al alcanzar el valor límite inferior SWU, p. ej. en un único paso, de modo que la potencia de salida P_{out} se reduce a su valor mínimo P_{min} . Cuando la potencia de entrada aumenta nuevamente, el estado se describe mediante la flecha que apunta arriba a la derecha en la fig. 5, que termina en el valor límite inferior SWU. Cuando la potencia de entrada P_{in} ha aumentado nuevamente hasta que la potencia de salida ha alcanzado el valor límite inferior SWU, la reducción de la amplificación de señal adicional se invierte nuevamente y tiene lugar un desplazamiento en la dirección vertical a lo largo de la flecha que apunta hacia arriba, que comienza en el valor límite inferior SWU.

[0075] Una realización concreta de una histéresis alrededor del valor límite inferior, que también podría llevarse a cabo alrededor del valor límite superior SWO de una manera correspondiente, se describe ahora mediante la fig. 6. Existe un segundo valor límite inferior SWU2 que se sitúa por encima del primer valor límite inferior SWU1, sin

embargo, se sitúa cerca del primer valor límite inferior SWU1 en comparación con la diferencia entre el valor límite superior SWO y el primer valor límite inferior SWU1. "Cerca" significa no solo en referencia al ejemplo de realización de la fig. 6, en particular, que los dos valores límite inferiores SWU o, en el caso correspondiente los dos valores límite superiores SWO, están separados por una diferencia de nivel que es menor que 1/10 de la diferencia de nivel entre el valor límite superior o el primer valor límite superior y el valor límite inferior o el primer valor límite inferior, preferentemente incluso menor de 1/20 o especialmente preferiblemente menor de 1/50. Alternativa o adicionalmente, "cerca" significa en particular que los dos valores límite superiores y/o los dos valores límite inferiores están dispuestos separados en a lo sumo 4 dB, preferentemente en a lo sumo 3 dB y especialmente preferiblemente en a lo sumo 2 dB.

[0076] Debido a los dos valores límite inferiores SWU1 y SWU2, la histéresis ya descrita mediante la figura 5 se modifica ligeramente. Cuando la potencia de entrada Pin se reduce, conforme al comportamiento según la flecha que apunta desde arriba a la derecha hasta abajo a la izquierda y se alcanza el primer valor límite inferior SWU1, la amplificación de señal resultante se reduce, como lo representa la flecha que apunta verticalmente hacia abajo. Cuando la potencia de entrada Pin se aumenta de nuevo y alcanza el rango de los valores límite inferiores SWU1, SWU2, pero la amplificación de señal resultante solo se aumenta nuevamente cuando se alcanza el segundo valor límite inferior más alto SWU2. De este modo se puede evitar que la amplificación de señal resultante se incremente de nuevo de forma escalonada tan ya al alcanzarse el primer valor límite inferior SWU1 colocado más bajo debido a la potencia de entrada Pin ascendente, pero luego la potencia de entrada Pin inmediatamente vuelve a disminuir significativamente y, por lo tanto, el aumento en la amplificación de señal resultante aún no sería necesario.

[0077] El concepto de los dos valores límite distintos, que se ha explicado en el ejemplo de la fig. 6, es particularmente ventajoso cuando el aumento o la disminución de la amplificación de señal resultante se lleva a cabo como una adaptación alrededor de una cantidad menor que la ilustrada en la fig. 6. Si la cantidad del cambio en la amplificación de señal resultante está más cerca de la cantidad de la diferencia entre el segundo y el primer valor límite (por ejemplo, SWU2 - SWU1), entonces el concepto de los dos valores límite da como resultado un comportamiento claramente más estable que si solo estuviera presente un valor límite superior o inferior.

[0078] De las fig. 4 a 6 se desprende que en todos los estados que se representan por curvas características que se extienden por debajo del valor límite inferior SWU hasta el valor mínimo Pmin de la potencia de entrada Pin, tiene lugar preferentemente un aumento de la amplificación de señal resultante, cuando la potencia de entrada Pin se eleva y por lo tanto el valor límite inferior SWU se alcanza desde abajo. En este caso, esta elevación es preferentemente tan grande que se alcanza una curva característica en la que el valor máximo Pmax de la potencia de entrada Pin no se alcanza por debajo del valor límite superior SWO. Esto tiene la ventaja de que no se requieren adaptaciones adicionales de la amplificación de señal resultante al aumentar aún más la potencia de entrada Pin hasta que se alcanza el valor límite superior SWO.

[0079] Como también en las fig. 4 a 6, en el diagrama de la fig. 7 la potencia de entrada Pin está trazada en la dirección de las abscisas, mientras que la potencia de salida Pout y el nivel de señal Pdet están trazados en la dirección de las ordenadas. La línea con dos flechas, que discurre a la izquierda en la figura en diagonal desde abajo a la izquierda hasta arriba a la derecha, representa una de las líneas que ya se muestran en las fig. 4 a 6 y que se sitúan en el rango permisible de los valores para la potencia de entrada Pin, la potencia de salida Pout y el nivel de señal Pdet. Si el nivel de señal Pdet aumenta, por ejemplo, durante el funcionamiento del dispositivo móvil (por ejemplo, porque el dispositivo móvil está lejos de la estación base y, por lo tanto, transmite con mayor potencia de transmisión), el nivel de señal Pdet alcanza el primer valor límite superior SWO1. Con potencia de entrada Pin que sigue creciendo, la amplificación de señal resultante se reduce en un escalón DP (por ejemplo, en 1 dB). Si la potencia de entrada Pin continúa aumentando se repite el modo de proceder: Siempre que el nivel de señal Pdet alcance de nuevo el primer valor límite superior SWO1, el nivel de señal Pdet y por consiguiente también la potencia de salida Pout se reducen en el escalón DP.

[0080] Si, por ejemplo, después de cinco reducciones escalonadas de la amplificación de señal resultante, la potencia de entrada Pin vuelve a caer, la potencia de salida Pout también se reduce, como lo muestra línea con una flecha representada a la derecha en la Figura 7 y que discurre desde arriba a la derecha hacia abajo a la izquierda. Se alcanza el segundo límite superior SWO2. Esto provoca un aumento en la amplificación de señal resultante, en donde el nivel de señal Pdet se incrementa de nuevo en el escalón DP (por ejemplo, en 1 dB). Al descender aún más el nivel de señal Pdet, esta elevación escalonada de la amplificación de señal resultante se repite respectivamente cuando se alcanza el segundo valor límite inferior SWO2. Finalmente se alcanza de nuevo la curva característica representada a la izquierda en la fig. 7, que discurre desde arriba a la derecha hasta abajo a la izquierda. Ahora se puede terminar el aumento escalonado de la amplificación de señal resultante y la disposición se encuentra de nuevo en el estado antes de alcanzar el primer valor límite superior SWO1.

[0081] Este modo de proceder es ventajoso, dado que de esta manera se puede evitar que debido a la elevación de la atenuación adicional (en particular debido a una elevación de la atenuación de acoplamiento del dispositivo de acoplamiento mencionado anteriormente con un corrimiento del dispositivo móvil) se produzca una situación en la que la atenuación adicional es elevada y el dispositivo móvil intenta aumentar la potencia de transmisión (por ejemplo, porque el dispositivo móvil se aleja de nuevo de su estación base). Si la amplificación de señal resultante todavía es

baja en tal situación, eventualmente no se puede alcanzar el primer valor límite superior SWO1, es decir, no se alcance la potencia de salida máxima posible. En el campo de curvas características de la fig. 4, este estado está representado por la curva a trazos a la derecha en la figura 4.

- 5 **[0082]** Por lo tanto, generalmente se prefiere que tras alcanzar el primer valor límite superior SWO1 debido a un nivel de señal Pdet creciente y la reducción de la amplificación de señal resultante (en particular por la elevación de la atenuación) y la subsiguiente reducción del nivel de señal Pdet hasta el segundo valor límite superior SWO2, la amplificación de señal resultante se eleva de nuevo (en particular escalonadamente) hasta que tenga de nuevo el valor que tenía antes de alcanzar el primer valor límite superior SWO1, antes de que el nivel de señal Pdet caiga de nuevo por debajo del segundo valor límite superior SWO2. Opcionalmente, la amplificación de señal resultante se puede elevar incluso aún más antes de que el nivel de señal Pdet caiga nuevamente por debajo del segundo valor límite superior SWO2.
- 10

REIVINDICACIONES

1. Disposición de circuito para compensar una atenuación de señal durante la transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil (1), en donde la disposición de circuito presenta:

- un dispositivo de acoplamiento de señales (3) que está configurado para recibir señales de transmisión de radio de una antena transmisora del dispositivo móvil (1) y para acoplarlas en una línea de alta frecuencia para la transmisión por línea de las señales de transmisión,
- un dispositivo de amplificación de nivel de señal ajustable que comprende al menos un amplificador de señal (7) para amplificar las señales de transmisión con una amplificación de señal generada por el amplificador de señal (7),
- un dispositivo de ajuste (11) para ajustar una amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal,
- una disposición de detectores (9) que está configurada para detectar si un nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil (1) alcanza o supera un valor límite superior predeterminado (SWO) y si el nivel de señal alcanza o queda por debajo de un valor límite inferior predeterminado (SWU),

en donde

- a) la disposición del detector (9) y el dispositivo de ajuste (11) están conectados entre sí,
- b) la disposición del detector (9) está configurada para, al alcanzar o sobrepasar el valor límite superior (SWO), inducir al dispositivo de ajuste (11) a reducir la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal, y
- c) la disposición del detector (9) está configurada para, al alcanzar o quedar por debajo del valor límite inferior (SWU), inducir al dispositivo de ajuste (11) a reducir la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal.

2. Disposición de circuito según la reivindicación 1, con un dispositivo de atenuación (5) que está combinado con el amplificador de señal (7), de tal manera que las señales de transmisión se amplifican conforme a la amplificación resultante, que resulta de la amplificación de señal generada del amplificador de señal (7) y de una atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación (5), en donde la atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación (5) se puede ajustar por el dispositivo de ajuste (11).

3. Disposición de circuito según la reivindicación 2, en donde la amplificación de señal del amplificador de señal (7) es constante.

4. Disposición de circuito según la reivindicación 2 o 3, en donde el dispositivo de atenuación (5) es un dispositivo de atenuación digital (5), cuya atenuación de señal se puede aumentar y disminuir gradualmente mediante el dispositivo de ajuste (11).

5. Disposición de circuito según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el valor límite superior (SWO) es un primer valor límite superior y la disposición de circuito está configurada para aumentar la amplificación resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal cuando la disposición de detectores (9) detecta que el nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil (1) alcanza o queda por debajo de un segundo valor límite superior predeterminado, que se sitúa por debajo del primer valor límite superior (SWO) pero se sitúa por encima del valor límite inferior (SWU).

6. Disposición de circuito según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el valor límite inferior (SWU) es un primer valor límite inferior (SWU1) y la disposición de circuito está configurada para aumentar la amplificación resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal cuando la disposición del detector (9) detecta que el nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil (1) alcanza o sobrepasa un segundo valor límite inferior predeterminado (SWU2), que se sitúa por encima del primer valor límite inferior (SWU1) pero se sitúa por debajo del valor límite superior (SWO).

7. Procedimiento para la compensación de una atenuación de señal durante la transmisión de señales de transmisión de un dispositivo móvil (1), en donde en el procedimiento:

- las señales de transmisión de una antena transmisora del dispositivo móvil (1) se reciben como señales de radio por un dispositivo de acoplamiento de señales (3) y se acoplan en una línea de alta frecuencia para la transmisión por línea de las señales de transmisión,

- las señales de transmisión se amplifican con una amplificación de señal generada por un amplificador de señal (7),
 - una amplificación de señal resultante generada por un dispositivo de amplificación de nivel de señal ajustable, que presenta al menos el amplificador de señal (7), se ajusta en función de un nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil, en donde una atenuación de señal debido al acoplamiento de las señales de radio se compensa por el dispositivo de amplificación de nivel de señal,
 - se detecta si el nivel de señal alcanza o sobrepasa un valor límite superior predeterminado (SWO) y si el nivel de señal alcanza o queda por debajo de un valor límite inferior predeterminado (SWU), en donde
 - a) al alcanzar o sobrepasar el valor límite superior (SWO) se reduce la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal, y
 - b) al alcanzar o quedar por debajo del valor límite inferior (SWU) se reduce la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal.
- 8.** Procedimiento según la reivindicación 7, en donde las señales de transmisión se atenúan además por un dispositivo de atenuación (5), de modo que las señales de transmisión se amplifican conforme a la amplificación resultante, que resulta de la amplificación de señal generada del amplificador de señal (7) y de una atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación (5), en donde la atenuación de señal generada por el dispositivo de atenuación (5) se ajusta en función del nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil (1).
- 9.** Procedimiento según la reivindicación 8, en donde la amplificación de señal del amplificador se mantiene constante.
- 10.** Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, en donde el dispositivo de atenuación (5) tiene valores discretos predeterminados de la atenuación de señal y la atenuación de señal se aumenta y disminuye gradualmente conforme a las diferencias de los valores discretos.
- 11.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 10, en donde el valor límite superior (SWO) es un primer valor límite superior y la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal se aumenta cuando se detecta que el nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil (1) alcanza o queda por debajo de un segundo valor límite superior predeterminado (SWO), que se sitúa por debajo del primer valor límite superior (SWO), pero se sitúa por encima del valor límite inferior (SWU).
- 12.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 11, en donde el valor límite inferior (SWU) es un primer valor límite inferior (SWU1) y la amplificación de señal resultante generada por el dispositivo de amplificación de nivel de señal se aumenta cuando se detecta que el nivel de señal de las señales de transmisión del dispositivo móvil (1) alcanza o sobrepasa un segundo valor límite inferior predeterminado (SWU2), que se sitúa por encima del primer valor límite inferior (SWU1), pero se sitúa por debajo del valor límite superior (SWO).

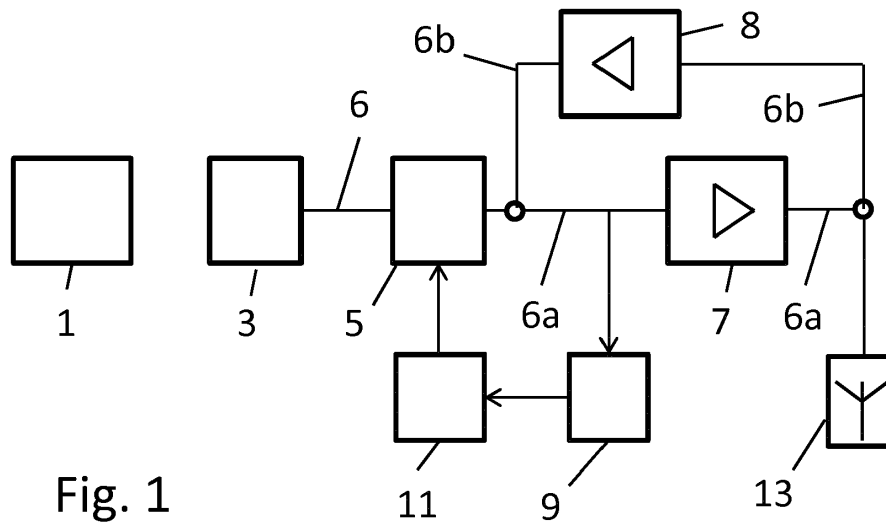


Fig. 1

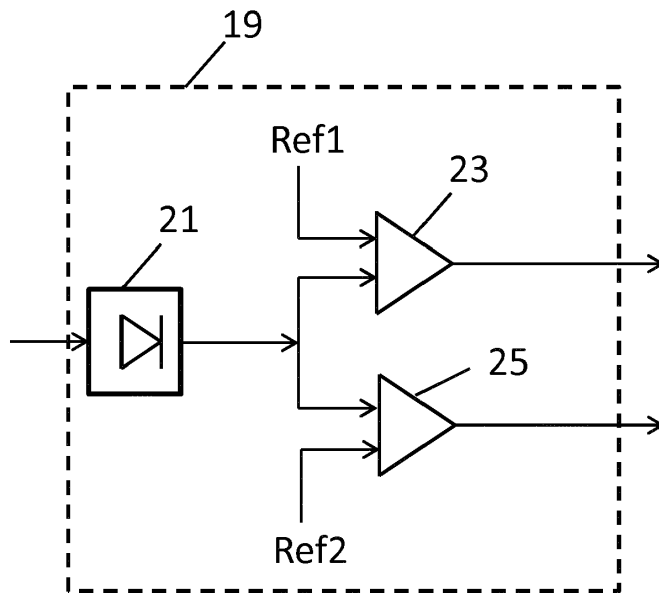


Fig. 2

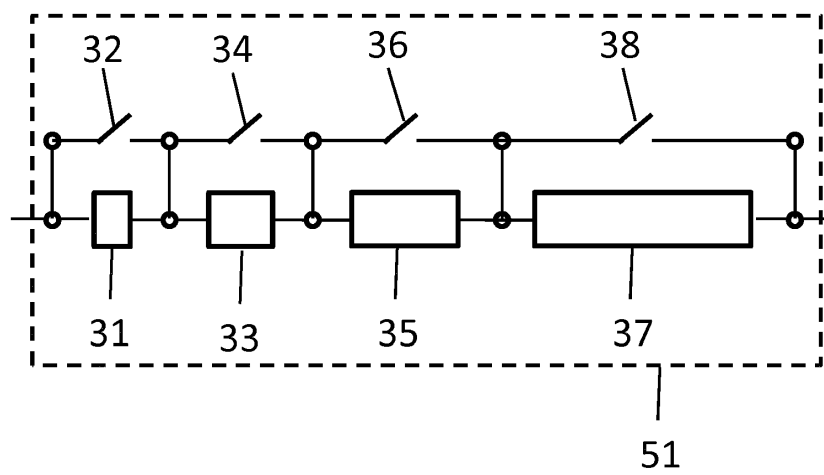


Fig. 3

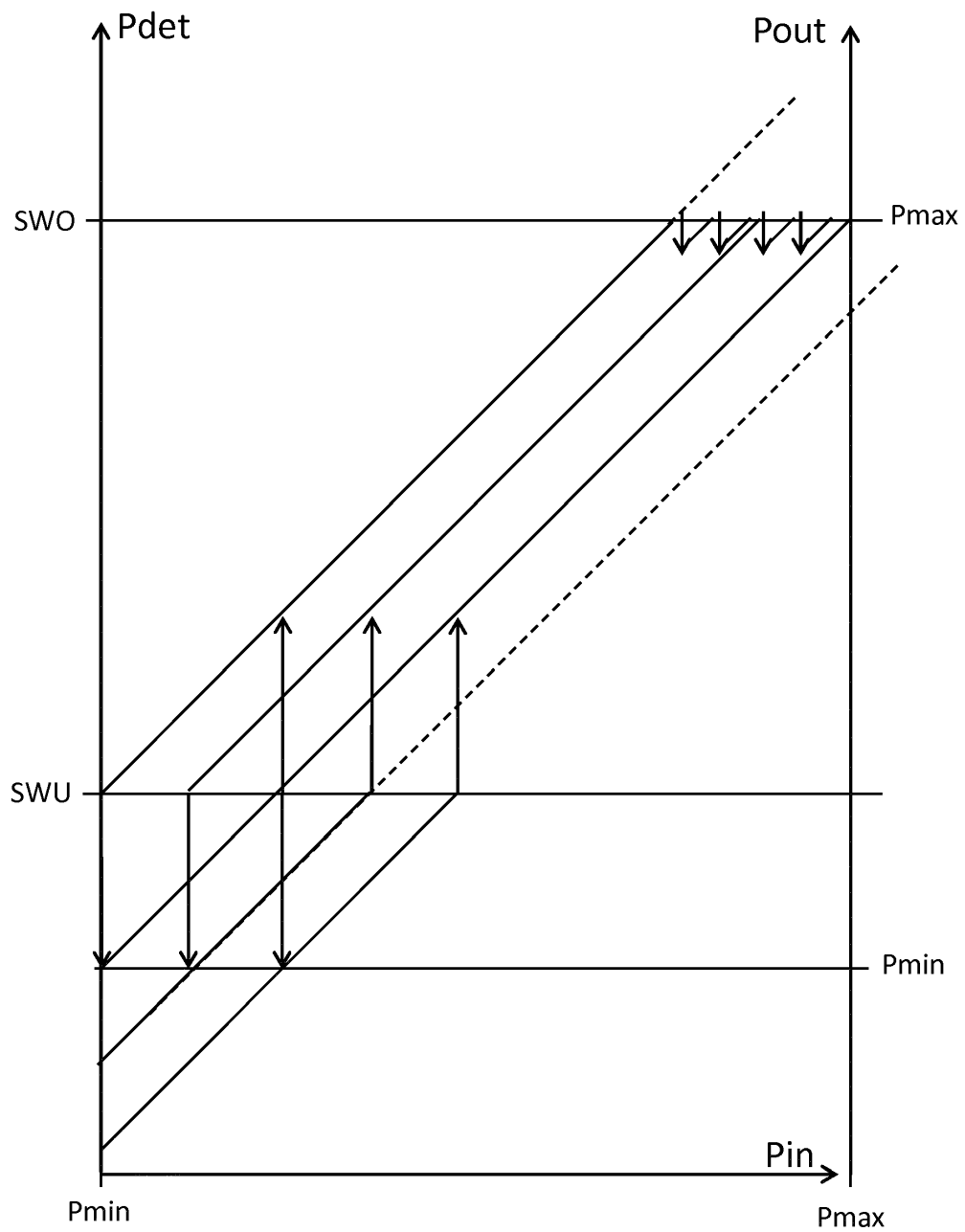


Fig. 4

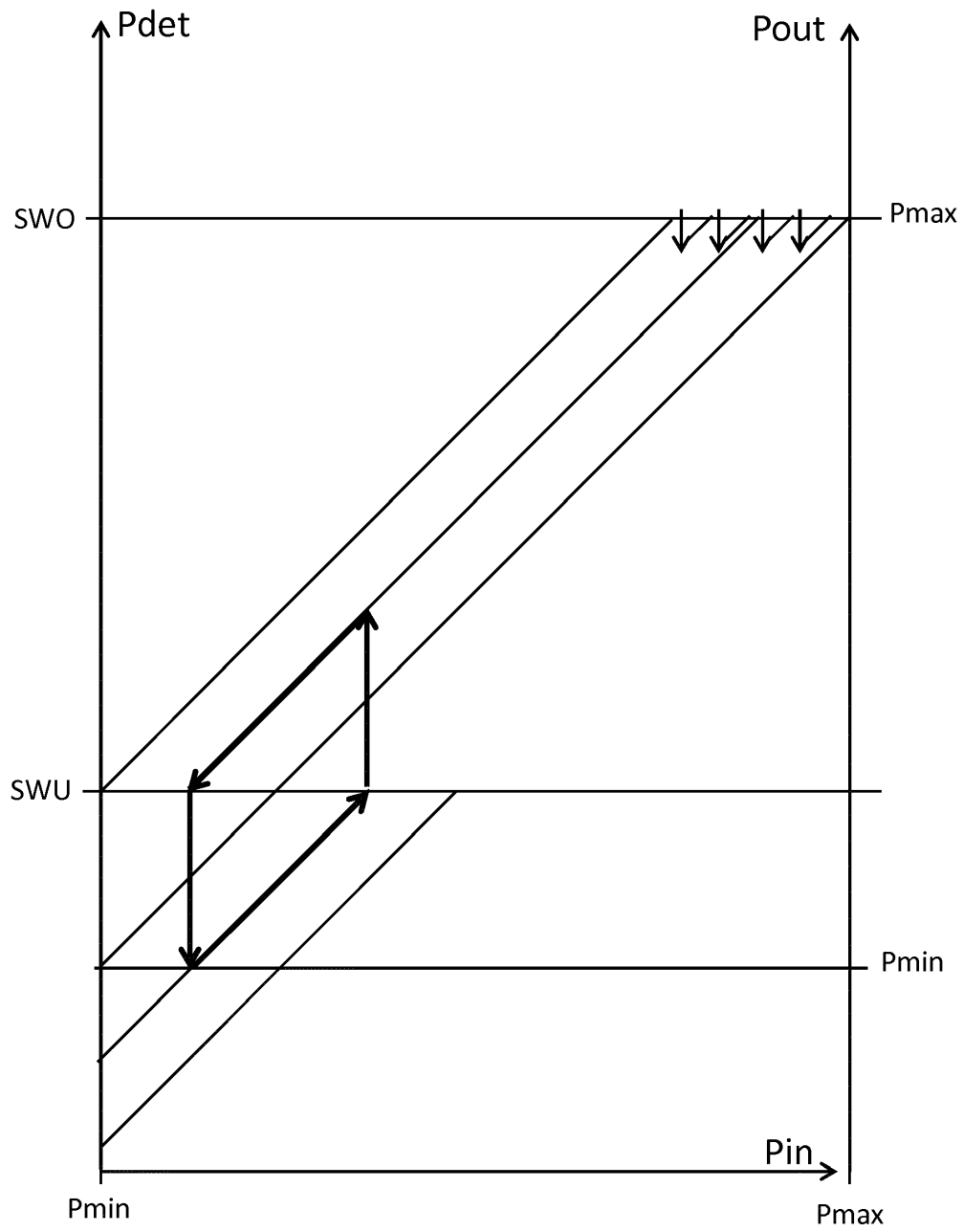


Fig. 5

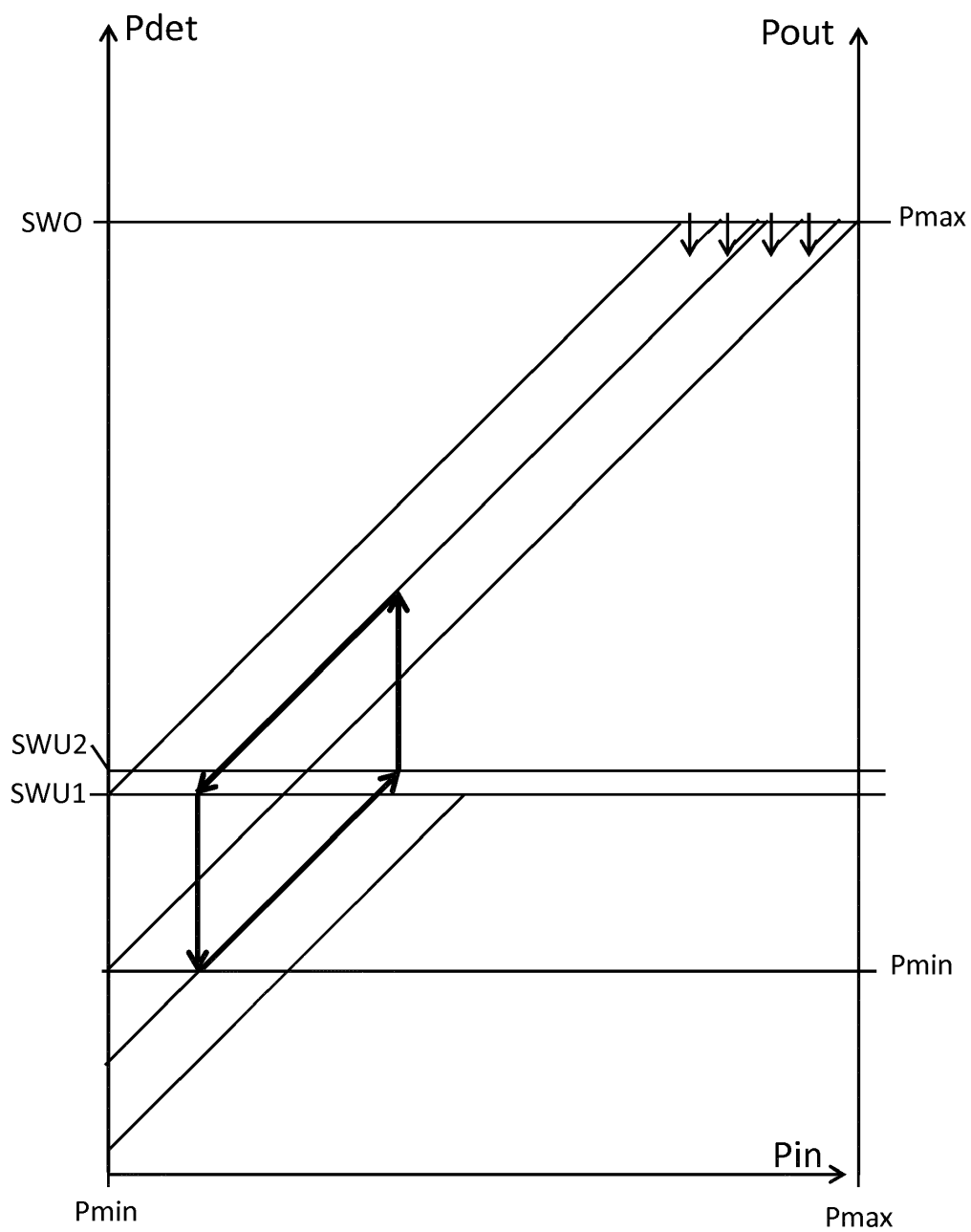


Fig. 6

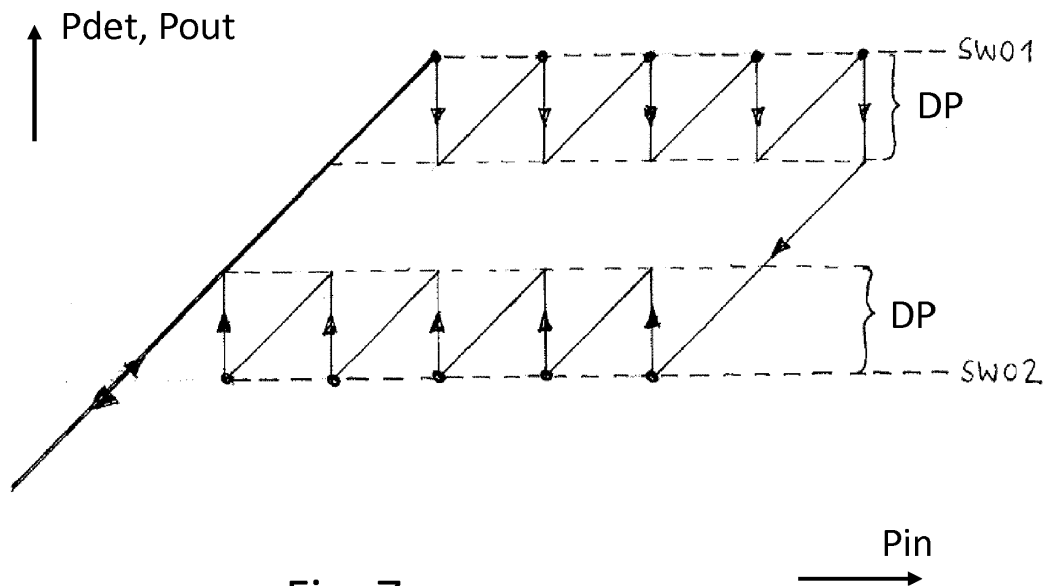


Fig. 7