

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 661**

51 Int. Cl.:

H03F 3/19 (2006.01)

H03F 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2013 PCT/EP2013/058359**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14000905**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2013 E 13717959 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 2867990**

54 Título: **Amplificador de cuasi banda ancha según el principio de Doherty**

30 Prioridad:

29.06.2012 DE 102012211308

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

01.03.2021

73 Titular/es:

**ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG (100.0%)
Mühldorfstrasse 15
81671 München, DE**

72 Inventor/es:

**STEMPFL, SEBASTIAN;
KAEHS, BERNHARD;
DALISDA, UWE y
SCHENK, LOTHAR**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 808 661 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

Amplificador de cuasi banda ancha según el principio de Doherty

5 La invención se refiere a un amplificador, en particular un amplificador de Doherty.

Para construir amplificadores de alta frecuencia con alto grado de acción y alta linealidad se usan amplificadores de Doherty convencionales.

10 Por la patente europea EP 1 609 239 B1 se conoce un amplificador de Doherty, que usa un acoplador 3dB al mismo tiempo como transformador de impedancia para el amplificador principal y como combinador de potencia para el amplificador principal y auxiliar, cerrándose la puerta del acoplador 3dB desacoplada cerrada normalmente con la impedancia del sistema con una conducción cortocircuitada o vaciada de determinada longitud. La disposición mostrada allí tiene el inconveniente de que no es posible un cambio de frecuencia más allá del ancho de banda de Doherty habitual y el espacio necesario para una conducción de pocas pérdidas es relativamente grande.

15 El documento US 7.773.959 B1 muestra un amplificador de Doherty con un primer circuito amplificador y un segundo circuito amplificador. Las salidas de los circuitos amplificadores están acopladas con ello por medio de un acoplador híbrido. El acoplador híbrido dispone a este respecto de una conexión de salida, a la que se emite la señal de partida. Además, el acoplador híbrido dispone de una conexión de aislamiento, que está dotada de una terminación. La terminación según este documento dispone de acuerdo con la figura 8 únicamente de una resistencia óhmica conectada a tierra, o de acuerdo con la figura 9 dispone de una conexión en serie a tierra de un condensador y de una resistencia óhmica o de acuerdo con la figura 10 dispone de una conexión en serie de una inductividad, de un condensador y de una resistencia óhmica, que igualmente están conectados a tierra.

20 El documento US 2011/0279178 A1 divulga un amplificador de Doherty con un amplificador principal y un amplificador auxiliar. La salida del amplificador principal está conectada con un acoplador híbrido. La salida del amplificador auxiliar está conectada con otro acoplador híbrido. El acoplador híbrido del amplificador principal y del amplificador auxiliar están conectados con su respectiva conexión de aislamiento con un tercer acoplador híbrido. Las salidas de los circuitos amplificadores están conectadas con en cada caso un propio acoplador híbrido. Solo las conexiones de aislamiento de estos acopladores híbridos están acopladas a su vez con otro acoplador híbrido común.

25 El documento TAMOTSU NISHINO ET AL: "Tunable MEMS hybrid coupler and L-band tunable filter", MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST, 2009. MTT '09. IEEE MTT-S INTERNATIONAL, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 7 de junio de 2009, páginas 1045-1048, ISBN: 978-1-4244-2803-8, se ocupa de la configuración de banda ancha de un acoplador híbrido. De la enseñanza de este documento puede deducirse que puede usarse un filtro de orden superior a la terminación del acoplador híbrido en la conexión de aislamiento, para conseguir una modificación del ancho de banda y del intervalo de frecuencia del amplificador de Doherty.

30 Los documentos US 2002/0190790 A1 y el documento US 7.570.932 B1 divulgan otro amplificador con un primer circuito amplificador, un segundo circuito amplificador, un circuito de acoplador híbrido.

35 La invención se basa en el objetivo de crear un amplificador de alta frecuencia, que requiera un espacio necesario bajo con alto grado de acción y alta linealidad y permita al mismo tiempo una alta flexibilidad en la construcción de circuito.

40 El objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante las características de la reivindicación independiente 1. Perfeccionamientos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes de ésta.

45 Un amplificador a modo de ejemplo dispone de un primer circuito amplificador, un segundo circuito amplificador, un circuito de acoplador híbrido y una terminación. El circuito de acoplador híbrido dispone de una conexión de salida y una conexión de aislamiento. La terminación está conectada a este respecto con la conexión de aislamiento del circuito de acoplador híbrido. La terminación comprende un primer conmutador, un primer condensador y una primera inductividad. Así se consigue una capacidad de ajuste de la respuesta de frecuencia de la terminación.

50 Preferentemente, el primer conmutador conecta de manera selectiva el primer condensador con la primera inductividad. Así se mejora adicionalmente la capacidad de ajuste de la respuesta de frecuencia de la terminación.

55 La terminación contiene preferentemente un segundo condensador o una segunda inductividad. En el caso de que la terminación presente al menos dos condensadores, entonces preferentemente el primer conmutador conecta de manera selectiva en cada caso uno de los condensadores con la primera inductividad. En el caso de que la terminación presente al menos dos inductividades, entonces preferentemente el primer conmutador conecta de manera selectiva en cada caso una de las inductividades con el primer condensador. Así puede conseguirse una mejora adicional de la capacidad de ajuste de la respuesta de frecuencia de la terminación.

60

65

La terminación presenta preferentemente un segundo conmutador y una tercera capacidad o una tercera inductividad, que están conectados directamente con la conexión de aislamiento. El segundo conmutador conecta entonces la conexión de aislamiento de manera selectiva con la primera inductividad o el primer condensador. También mediante esta medida se mejora la capacidad de ajuste de la respuesta de frecuencia de la terminación.

5 La terminación presenta preferentemente la segunda capacidad, el segundo conmutador y la tercera capacidad. La tercera capacidad y el segundo conmutador están conectados entonces directamente con la conexión de aislamiento. La primera inductividad está conectada entonces con una conexión del segundo conmutador opuesta a la conexión de aislamiento. El primer conmutador está conectado en este caso con una conexión de la primera inductividad opuesta al segundo conmutador. El primer condensador y el segundo condensador están conectados entonces con una conexión del primer conmutador opuesta a la primera inductividad. Así puede conseguirse una respuesta de frecuencia especialmente favorable.

15 La terminación presenta preferentemente la segunda inductividad, el segundo conmutador y la tercera inductividad. La tercera inductividad y el segundo conmutador están conectados entonces directamente con la conexión de aislamiento. La primera capacidad está conectada en este caso con una conexión del segundo conmutador opuesta a la conexión de aislamiento. El primer conmutador está conectado entonces con una conexión de la primera capacidad opuesta al segundo conmutador. La primera inductividad y la segunda inductividad están conectadas en este caso con una conexión del primer conmutador opuesta al primer condensador. Con esta alternativa puede conseguirse igualmente una respuesta de frecuencia especialmente favorable.

25 Un amplificador de acuerdo con la invención dispone de un primer circuito amplificador, un segundo circuito amplificador, un circuito de acoplador híbrido y una terminación. El circuito de acoplador híbrido dispone de una conexión de salida y una conexión de aislamiento. La terminación está conectada con la conexión de aislamiento del circuito de acoplador híbrido. La terminación comprende una primera resistencia óhmica así como un primer condensador y/o una primera inductividad. La primera resistencia óhmica y el primer condensador o bien la primera inductividad están conectados en serie. La terminación es un filtro de orden superior a 1. La terminación contiene un conmutador. Así puede ajustarse la amortiguación adicional de la terminación.

30 Preferentemente, la terminación presenta la primera inductividad, una segunda inductividad, el primer condensador y una segunda resistencia óhmica. El primer condensador y la primera inductividad están conectados entonces con la conexión de aislamiento. La segunda inductividad está conectada entonces con una conexión del primer condensador opuesta a la conexión de aislamiento. La primera resistencia óhmica está conectada entonces en serie con la primera inductividad. La segunda resistencia óhmica está conectada en este caso en serie con la segunda inductividad. Así puede ajustarse de manera especialmente exacta una amortiguación de la terminación.

35 Preferentemente, la terminación contiene la primera inductividad, una segunda inductividad, el primer condensador, una segunda resistencia óhmica y una tercera resistencia óhmica. El primer condensador y la primera inductividad están conectados entonces con la tercera resistencia óhmica, que está conectada con la conexión de aislamiento. La segunda inductividad está conectada entonces con una conexión del primer condensador opuesta a la conexión de aislamiento. La primera resistencia óhmica está conectada en este caso en serie con la primera inductividad. La segunda resistencia óhmica está conectada en este caso en serie con la segunda inductividad. La tercera resistencia óhmica está conectada entonces en serie con el primer condensador. Con esta estructura puede ajustarse de manera especialmente exacta la amortiguación.

45 Como alternativa, la terminación presenta la primera inductividad, el primer condensador, un segundo condensador y una segunda resistencia óhmica. El primer condensador y la primera inductividad están conectados entonces con la conexión de aislamiento. El segundo condensador está conectado entonces con una conexión de la primera inductividad opuesta a la conexión de aislamiento. En este caso está conectada la primera resistencia óhmica en serie con el primer condensador, mientras la segunda resistencia óhmica está conectada en serie con el segundo condensador. También con esta estructura puede ajustarse de manera exacta la amortiguación.

50 Otro amplificador a modo de ejemplo dispone de un primer circuito amplificador, un segundo circuito amplificador, un circuito de acoplador híbrido y una terminación. El circuito de acoplador híbrido dispone de una conexión de salida y una conexión de aislamiento. La terminación está conectada con la conexión de aislamiento del circuito de acoplador híbrido. La terminación presenta a este respecto un segundo circuito de acoplador híbrido. Así puede ajustarse la respuesta de frecuencia de la terminación por medio del circuito de acoplador híbrido.

55 El segundo circuito de acoplador híbrido está cerrado preferentemente en una conexión de aislamiento con un primer condensador, de manera especialmente preferente con un condensador con capacidad que puede ajustarse. El segundo circuito de acoplador híbrido está cerrado en una conexión de salida preferentemente con un condensador, de manera especialmente preferente con un condensador con capacidad que puede ajustarse. Así puede ajustarse de manera especialmente exacta la respuesta de frecuencia de la terminación.

65 El segundo circuito de acoplador híbrido está cerrado en una conexión de entrada preferentemente con un condensador, de manera especialmente preferente con un condensador con capacidad ajustable. Así resulta otra

mejora de la capacidad de ajuste de la respuesta de frecuencia.

El segundo circuito de acoplador híbrido está configurado preferentemente para actuar como cambiador de fase ajustable. Así puede ajustarse de manera especialmente exacta la respuesta de frecuencia.

5 A continuación se describe a modo de ejemplo la invención por medio del dibujo, en el que están representados ejemplos de realización ventajosos de la invención. En el dibujo muestran:

- 10 la figura 1 un amplificador de Doherty a modo de ejemplo sin modo de conexión de la conexión de aislamiento y de la conexión de partida;
- la figura 2 un primer ejemplo de realización de la terminación de un amplificador a modo de ejemplo;
- 15 la figura 3 un segundo ejemplo de realización de la terminación de un amplificador a modo de ejemplo;
- la figura 4 un tercer ejemplo de realización de la terminación de un amplificador a modo de ejemplo;
- la figura 5 un primer ejemplo de realización de la terminación del amplificador de acuerdo con la invención;
- 20 la figura 6 un segundo ejemplo de realización de la terminación del amplificador de acuerdo con la invención;
- la figura 7 un tercer ejemplo de realización de la terminación del amplificador de acuerdo con la invención;
- 25 la figura 8 un cuarto ejemplo de realización de la terminación del amplificador de acuerdo con la invención;
- la figura 9 un quinto ejemplo de realización de la terminación del amplificador de acuerdo con la invención, y
- la figura 10 un cuarto ejemplo de realización de la terminación de un amplificador a modo de ejemplo.

30 En primer lugar se explica por medio de la figura 1 la estructura y la función general de un amplificador de Doherty. A continuación se representan en las figuras 2 - 10 ejemplos de realización de la terminación de distintos amplificadores con respecto a su estructura y su función. Los elementos idénticos no se representan ni se describen de manera repetida en parte en figuras similares.

35 La figura 1 muestra un amplificador de Doherty a modo de ejemplo. Un divisor de potencia 15 dispone de dos conexiones de entrada 10 y 11. A la primera conexión de entrada 10 puede aplicarse una señal de entrada. La segunda conexión de entrada 11 está cerrada con una resistencia 19 y una conexión a tierra 20. Al divisor de potencia 15 están conectados además un primer circuito amplificador 16 y un segundo circuito amplificador 17. Éstos forman el amplificador principal y el amplificador auxiliar de acuerdo con el principio de Doherty. Las salidas de estos circuitos amplificadores 16, 17 están conectadas con un circuito de acoplador híbrido 18. El circuito de acoplador híbrido dispone a este respecto de una conexión de aislamiento 12 y una conexión de salida 13. Ambas conexiones no están representadas de manera conectada en este caso. En una aplicación se emite a la conexión de salida la señal amplificada resultante. La conexión de aislamiento 12 está cerrada a este respecto. Por medio de las figuras 2 - 10 se muestran a modo de ejemplo distintos circuitos para la terminación de esta conexión.

45 La señal que va a amplificarse se alimenta a la conexión de entrada 10 del divisor de potencia 15. Éste divide la señal en los dos circuitos amplificadores 16, 17, que amplifican la señal de acuerdo con el principio de Doherty. Las señales amplificadas se combinan por el circuito de acoplador híbrido 18 en su conexión de salida 13. Mediante un modo de conexión de la conexión de aislamiento 12 del circuito de acoplador híbrido 18 se consigue una terminación óptima del circuito de acoplador híbrido 18 con una frecuencia dada.

50 La figura 2 muestra un primer circuito amplificador en una vista en detalle. La vista mostrada en este caso corresponde al modo de conexión de la conexión de aislamiento 12 de la figura 1. Todo el circuito conectado a la conexión de aislamiento 12 se designa como terminación 1. Directamente con la conexión de aislamiento 12 está conectado un condensador 37. Con éste está conectado un conmutador 30, que conmuta entre una inductividad 31, una inductividad 32 y una inductividad 33. Cada una de las inductividades 31-33 está conectada a este respecto con una conexión a tierra 34-36. Las inductividades 31-33 presentan a este respecto distintos valores. El circuito representando en este caso permite un ajuste exacto de una característica de frecuencia de la terminación 1.

60 En la figura 3 está mostrada otra terminación 2 de la conexión de aislamiento 12. Directamente con la conexión de aislamiento 12 está conectada una inductividad 47, que está conectada con un conmutador 40. El conmutador 40 está configurado a este respecto para conmutar entre, en el ejemplo de realización, tres condensadores 41-43, que están conectados en cada caso con una conexión a tierra 44-46. Los condensadores 41-43 presentan a este respecto distintas capacidades. Así es posible en este caso también ajustar de manera exacta la característica de frecuencia de la terminación 2. Naturalmente pueden estar presentes también sólo dos o más de tres condensadores.

La figura 4 muestra un tercer ejemplo de realización del circuito amplificador. También en este caso está representada una terminación 3 para la conexión a la conexión de aislamiento 12. Directamente con la conexión de aislamiento 12 está conectado un condensador 59, que está conectado con una conexión a tierra 59a. Además está conectado directamente con la conexión de aislamiento 12 un conmutador 58, que está conectado con una inductividad 57. El extremo opuesto de la inductividad 57 está conectado a su vez con un conmutador 50, que conmuta entre, en el ejemplo de realización, tres condensadores 51-53. Los condensadores 51-53 están conectados a este respecto en cada caso con una conexión a tierra 54-56 y presentan distintos valores. Si el conmutador 58 se encuentra en la posición abierta, entonces está conectada con la conexión de aislamiento 12 únicamente la capacidad 59. Sin embargo si se cierra el conmutador 58, entonces puede conmutarse por medio del circuito 50 entre las capacidades 51 a 53. Así es posible un ajuste muy exacto de la característica de frecuencia de la terminación 3. Mediante el conmutador 58 es posible en particular separar una pluralidad de elementos de construcción del circuito y así conseguir un alto factor de calidad. Naturalmente pueden estar presentes también sólo dos o más de tres condensadores.

En lugar del conmutador 50 puede usarse en este caso una matriz de conmutación, que permita una conmutación simultánea de varios circuitos. Así pueden estar conectados en el caso del uso de la matriz de conmutación de 0 a 3 de los condensadores 51-53 con la inductividad 57. Es concebible también un uso de un número mayor de circuitos y con ello condensadores. Los condensadores individuales, en el caso del uso de la matriz de conmutación, ya no deben presentar distintos valores. Así, uno o varios de los condensadores 51-53 pueden presentar valores iguales.

La matriz de conmutación descrita puede usarse lógicamente también en un ejemplo de realización alternativo, en el que la inductividad 57 está sustituida por una capacidad y en el que las capacidades 51-53 están sustituidas por inductividades. También es posible un uso de una matriz de conmutación de este tipo en lugar de los conmutadores 30 y 40 convencionales en los ejemplos de realización según la figura 2 y la figura 3.

Todos los interruptores de los ejemplos de realización descritos anteriormente pueden realizarse a este respecto como conmutador de diodos PIN. A este respecto se usa un diodo PIN como elemento en serie. Las dos conexiones del diodo PIN están conectadas a través de inductividades con conexiones de control. A las conexiones de control se conectan señales de control de tensión continua, que controlan los respectivos interruptores de diodos PIN. Las inductividades impiden una salida de la señal de alta frecuencia a través de las conexiones de control. Como alternativa pueden estar realizados los interruptores como relé de alta frecuencia o conmutador mecánico o como puentes de soldadura. También pueden combinarse tipos de interruptores distintos de los mencionados en una conmutación.

En la figura 5 está representado un primer ejemplo de realización del circuito amplificador de acuerdo con la invención. También en este caso está representada únicamente una terminación 4 para la conexión a la conexión de aislamiento 12 de la figura 1. Directamente con la conexión de aislamiento 12 está conectada una resistencia óhmica 60, que está conectada en serie a un condensador 61, que a su vez está conectado con una conexión a tierra 62. Por medio de la resistencia óhmica puede generarse adicionalmente una amortiguación en la terminación 4. Así es posible un comportamiento capacitativo con amortiguación simultánea.

En la figura 6 se muestra un segundo ejemplo de realización del circuito amplificador de acuerdo con la invención. También en este caso está representada únicamente una terminación 5, que va a conectarse con la conexión de aislamiento 12 de la figura 1. Directamente con la conexión de aislamiento 12 está conectada una resistencia óhmica 70, que está conectada con una inductividad 71 ajustable. En este caso puede usarse como alternativa también una inductividad 71 fija. En su extremo opuesto está conectada la inductividad 71 a su vez con una conexión a tierra. Así puede conseguirse en este caso un comportamiento inductivo con amortiguación simultánea.

Para conseguir una capacidad de ajuste aún mejor de la respuesta de frecuencia, pueden usarse además filtros de orden superior a la terminación. Así muestra la figura 7 un tercer ejemplo de realización del circuito amplificador de acuerdo con la invención con un filtro de este tipo. También en este caso está representado a su vez únicamente una terminación 6, que va a conectarse con la conexión de aislamiento 12. Directamente con la conexión de aislamiento 12 está conectado como elemento en serie un condensador 80. En una configuración alternativa podría estar conectada la conexión del condensador 80 opuesta a la conexión de aislamiento 12 a través de un conmutador con una conexión a tierra adicional. Como elementos transversales se usan inductividades 82 y 85. La inductividad 82 está conectada a este respecto directamente con la conexión de aislamiento 12. En su extremo opuesto está conectada ésta con una resistencia óhmica 83, que está conectada a su vez con una conexión a tierra 84. La inductividad 85 está conectada con la conexión en el lado de tierra de la capacidad 80. En su extremo opuesto está conectada ésta a su vez a través de una resistencia óhmica 86 con una conexión a tierra 87. Mediante el elemento PI representado en este caso puede ajustarse de manera muy exacta la respuesta de frecuencia. Mediante las resistencias óhmicas puede realizarse adicionalmente una amortiguación.

En la figura 8 se muestra un cuarto ejemplo de realización del circuito amplificador de acuerdo con la invención. En este caso se representa de nuevo únicamente una terminación 7, que va a conectarse a la conexión de aislamiento 12 de la figura 1. La representación corresponde en gran parte a la representación de la figura 7. A este respecto se

5 usa como elemento en serie una inductividad 90. También en este caso podría estar conectada, en una configuración alternativa, la conexión de la inductividad 90 opuesta a la conexión de aislamiento 12 a través de un conmutador con una conexión a tierra adicional. Como elementos transversales se usan condensadores 92 y 95, que están conectados a través de resistencias óhmicas 93 y 96 con conexiones a tierra 94 y 97. El condensador 92 está conectado a este respecto con la conexión de aislamiento 12. El condensador 95 está conectado a este respecto con la conexión en el lado de tierra de la inductividad 90.

10 Además está representado en la figura 9 un quinto ejemplo de realización del circuito amplificador de acuerdo con la invención. También en este caso se muestra únicamente una terminación 8 para la conexión de la conexión de aislamiento 12 de la figura 1. La representación en este caso mostrada corresponde en gran parte a la representación de la figura 7. Así está conectado con la conexión de aislamiento 12 de nuevo un elemento PI de una capacidad 101 y dos inductividades 103 y 106. Sin embargo está conectado el elemento PI mediante una resistencia óhmica 100 con la conexión de aislamiento 12. También en este caso es concebible la conexión de una conexión a tierra a través de un conmutador a la conexión del condensador 101 opuesta a la conexión de aislamiento. Las conexiones a tierra 105 y 108 corresponden a las conexiones a tierra 84 y 87 de la figura 7. Las resistencias óhmicas 104 y 107 corresponden a las resistencias óhmicas 83 y 86 de la figura 7. Mediante la resistencia óhmica 100 puede realizarse aún mejor una amortiguación.

20 En la figura 10 se muestra un quinto ejemplo de realización de un circuito amplificador a modo de ejemplo. También en este caso se muestra únicamente una terminación 9, que va a conectarse a la conexión de aislamiento 12 de la figura 1. La terminación 9 contiene a este respecto un acoplador híbrido 110, que está unido con una conexión de entrada con la conexión de aislamiento 12. Otra conexión de entrada está conectada a través de un condensador 115 con una conexión a tierra 116. Las conexiones de partida del acoplador híbrido 110 están conectadas a través de condensadores 111 y 113 ajustables con conexiones a tierra 112 y 114. A través de los condensadores 111 y 113 ajustables puede ajustarse la respuesta de frecuencia exacta. El acoplador híbrido se usa por consiguiente en este caso como cambiador de fase variable.

30 La invención no está limitada al ejemplo de realización representado. Todas las inductividades, capacidades y resistencias óhmicas fijas pueden estar realizadas a este respecto de manera que pueden ajustarse individualmente. También es concebible una capacidad de ajuste mecánica por medio de en cada caso un elemento de ajuste. Además es también concebible sustituir todos los elementos de construcción mostrados como que pueden ajustarse individualmente por elementos de construcción de valores fijos. Así resulta una fabricación más fácil con costes reducidos.

REIVINDICACIONES

1. Amplificador con un primer circuito amplificador (16), un segundo circuito amplificador (17), un circuito de acoplador híbrido (18) y una terminación (4, 5, 6, 7, 8),
 5 en el que el circuito de acoplador híbrido (18) presenta una conexión de salida (13) y una conexión de aislamiento (12),
 en donde la terminación (4, 5, 6, 7, 8) está conectada con la conexión de aislamiento (12) del circuito de acoplador híbrido (18),
 10 en donde la terminación (4, 5, 6, 7, 8) comprende una primera resistencia óhmica (60, 70, 83, 93, 104) así como un primer condensador (61, 80, 92, 101) y/o una primera inductividad (71, 82, 90, 103, 106), y
 en donde la primera resistencia óhmica (60, 70, 83, 93, 104) y el primer condensador (61, 80, 92, 101) o bien la primera inductividad (71, 82, 90, 103) están conectados en serie,
caracterizado por que
 15 la terminación es un filtro de orden superior a 1, y
por que la terminación incluye un conmutador.
2. Amplificador según la reivindicación 1,
caracterizado por que
 20 la terminación (6) presenta la primera inductividad (82), una segunda inductividad (85), el primer condensador (80) y una segunda resistencia óhmica (86),
por que el primer condensador (80) y la primera inductividad (82) están conectados con la conexión de aislamiento (12),
por que la segunda inductividad (85) está conectada con una conexión del primer condensador (80), opuesta a la conexión de aislamiento (12),
 25 **por que** la primera resistencia óhmica (83) está conectada en serie con la primera inductividad (82), y
por que la segunda resistencia óhmica (86) está conectada en serie con la segunda inductividad (85).
3. Amplificador según la reivindicación 1,
caracterizado por que
 30 la terminación (8) presenta la primera inductividad (103), una segunda inductividad (106), el primer condensador (101), una segunda resistencia óhmica (107) y una tercera resistencia óhmica (100),
por que el primer condensador (101) y la primera inductividad (103) están conectados con la tercera resistencia óhmica (100), que está conectada con la conexión de aislamiento (12),
 35 **por que** la segunda inductividad (106) está conectada con una conexión del primer condensador (101) opuesta a la conexión de aislamiento (12),
por que la primera resistencia óhmica (104) está conectada en serie con la primera inductividad (103),
por que la segunda resistencia óhmica (107) está conectada en serie con la segunda inductividad (106) y
por que la tercera resistencia óhmica (100) está conectada en serie con el primer condensador (101).
- 40 4. Amplificador según la reivindicación 1,
caracterizado por que
 la terminación (7) presenta la primera inductividad (90), el primer condensador (92), un segundo condensador (95) y una segunda resistencia óhmica (96),
 45 **por que** el primer condensador (92) y la primera inductividad (90) están conectados con la conexión de aislamiento (12),
por que el segundo condensador (95) está conectado con una conexión de la primera inductividad (90) opuesta a la conexión de aislamiento (12),
por que la primera resistencia óhmica (93) está conectada en serie con el primer condensador (92) y
 50 **por que** la segunda resistencia óhmica (96) está conectada en serie con el segundo condensador (95).

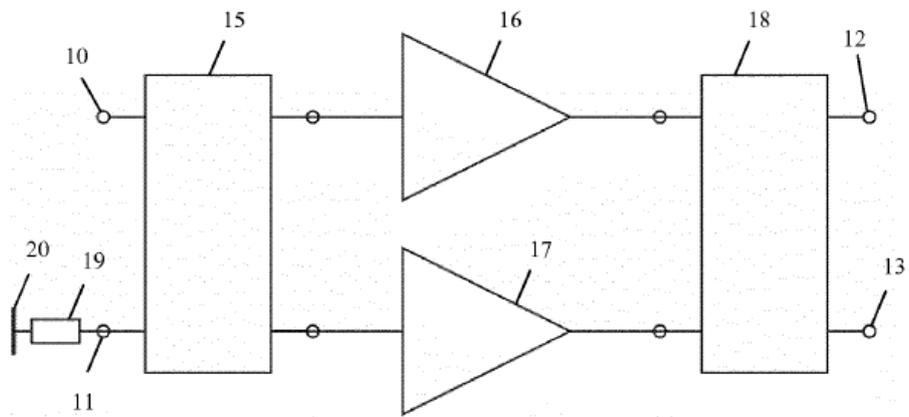


Fig. 1

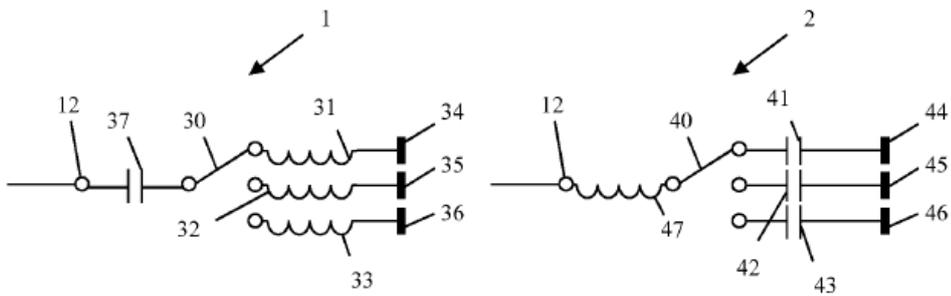


Fig. 2

Fig. 3

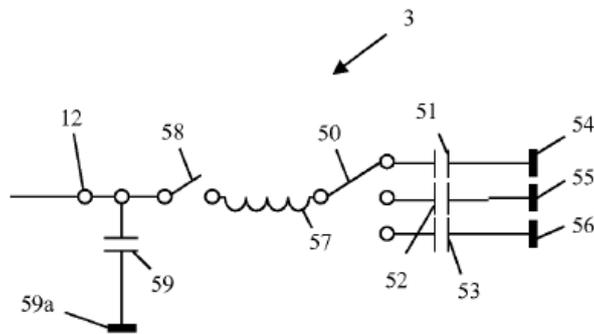


Fig. 4

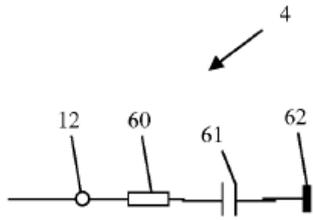


Fig. 5

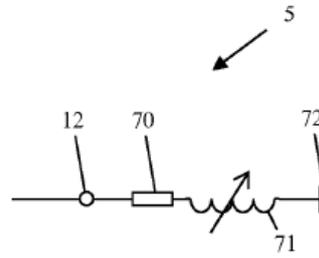


Fig. 6

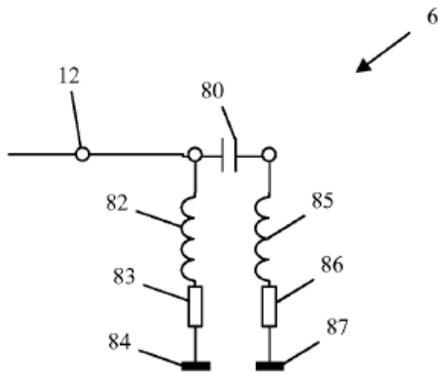


Fig. 7

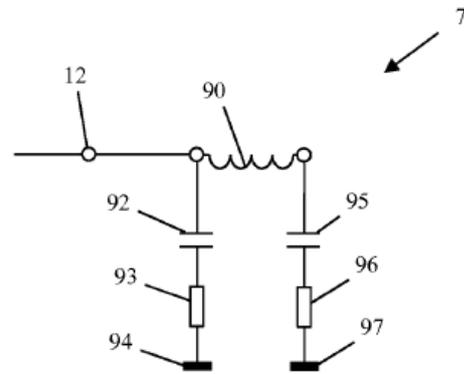


Fig. 8

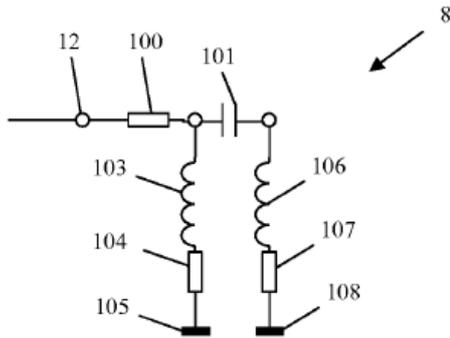


Fig. 9

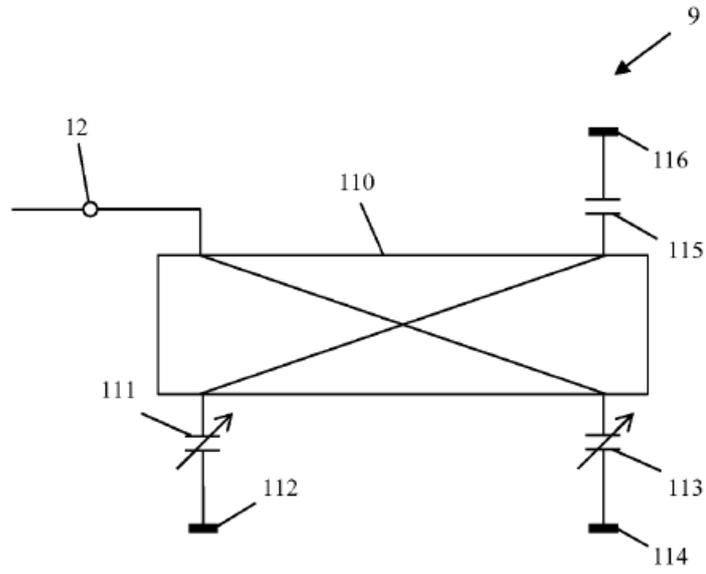


Fig. 10