

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 464**

51 Int. Cl.:

H03F 3/62 (2006.01)

H03F 1/52 (2006.01)

H02H 9/04 (2006.01)

H02H 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2005 E 05102325 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 1580880**

54 Título: **Protección contra perturbaciones para un dispositivo de telecomunicaciones**

30 Prioridad:

24.03.2004 FI 20045096

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

27.04.2017

73 Titular/es:

**TELESTE OYJ (100.0%)
Telestenkatu 1
20660 Littoinen, FI**

72 Inventor/es:

**RINTALAULAJA, MIKA;
NURMINEN, MIKKO y
RANTA, JOUKO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 610 464 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

Protección contra perturbaciones para un dispositivo de telecomunicaciones

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La invención se refiere a un sistema de protección contra perturbaciones para un dispositivo de telecomunicaciones, comprendiendo el dispositivo de telecomunicaciones un puerto de entrada, un puerto de salida y una parte a proteger realizada por medio de componentes semiconductores.

10 Entre los dispositivos de telecomunicaciones, por ejemplo, los componentes para los amplificadores de televisión por cable se suelen proteger de tal manera que se dispone un tubo de descarga de gas en los puertos de entrada y salida. Un tubo de descarga de gas protege de una onda transitoria, de modo que una descarga disruptiva se produce en el tubo de descarga de gas a partir de un cierto nivel de tensión que cortocircuita a tierra la mayor parte de la energía de la onda transitoria. Sin embargo, el tubo de descarga de gas no puede por sí solo proteger adecuadamente los componentes del amplificador de televisión por cable, por ejemplo, de una descarga electrostática, de aquello que se conoce con otras palabras como impulso ESD. Por consiguiente, se ha utilizado también un limitador a diodo en un amplificador de televisión por cable para proteger los componentes. A fin de garantizar la durabilidad, el limitador a diodo se coloca lo más cerca posible del componente a proteger, en cuyo caso un limitador a diodo no protege necesariamente los diversos componentes, por lo que se necesitarían varios limitadores a diodo, si se tienen que proteger todos los componentes. También se han observado problemas con respecto a la durabilidad del limitador a diodo, y, por lo tanto, se necesita desarrollar mejores soluciones para proteger los componentes del amplificador de televisión por cable.

25 La publicación de la patente US4887180 describe un dispositivo para proteger un equipo electrónico contra fuertes impulsos electromagnéticos, comprendiendo dos descargadores conectados en serie seguidos de un filtro con una frecuencia de corte dependiente del nivel de salida del segundo descargador.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

30 Es un objeto de la presente invención proporcionar un nuevo tipo de protección contra perturbaciones para un dispositivo de telecomunicaciones mejorado en comparación con la técnica anterior

35 La protección contra perturbaciones de acuerdo con la invención se caracteriza porque el sistema de protección contra perturbaciones comprende al menos tres componentes de protección contra sobretensiones, provistos de tres propiedades diferentes, por lo cual un tubo de descarga de gas, que se considera como un primer componente de protección contra sobretensiones, se coloca en el puerto de salida y un segundo componente de protección contra sobretensiones se sitúa en las inmediaciones de los componentes a proteger, y el sistema de protección contra perturbaciones comprende también un tercer componente de protección contra sobretensiones.

40 Una idea esencial de la invención es que un tubo de descarga de gas, que es el primer componente de protección contra sobretensiones, colocado en el puerto de salida y el segundo componente de protección contra sobretensiones colocado en las inmediaciones del dispositivo de telecomunicaciones están dispuestos para proteger los componentes en un dispositivo de telecomunicaciones. Un tercer componente de protección contra sobretensiones también está incluido en el sistema de protección contra perturbaciones. Los diferentes componentes de protección contra sobretensiones están provistos de diferentes propiedades. Por lo tanto, se obtiene una muy buena inmunidad para los componentes del dispositivo de telecomunicaciones, por ejemplo, contra impulsos transitorios e impulsos ESD. Un tubo de descarga de gas ofrece extremadamente buena protección contra los impulsos transitorios. Los otros componentes de protección contra sobretensiones protegen de nuevo del impulso transitorio, por ejemplo, el circuito amplificador que no ha sido filtrado por el tubo de descarga de gas. Adicionalmente, el segundo protector de sobretensiones puede proporcionar protección adecuada, por ejemplo, contra impulsos ESD y el tercer protector contra sobretensiones puede ofrecer protección adicional contra impulsos ESD y proteger en particular de la rotura al segundo protector contra sobretensiones.

55 La idea de una realización es que el dispositivo de telecomunicaciones sea un amplificador de televisión por cable que comprenda componentes para tratar una señal en la ruta hacia atrás, para lo cual el amplificador de televisión por cable incluye un amplificador diplexor dispuesto entre la salida y/o el puerto de entrada y los componentes de la ruta hacia adelante y los componentes de la ruta hacia atrás, en cuyo caso el tercer protector contra sobretensiones se dispone entre la entrada y/o el puerto de salida y el diplexor de tal modo que el tercer protector contra sobretensiones se dispone para proteger tanto los componentes de la ruta hacia atrás como los componentes de la ruta hacia adelante. Por lo tanto, un protector contra sobretensiones es capaz de proteger los componentes de la ruta hacia adelante así como que el segundo protector contra sobretensiones en conexión con los mismos y los componentes de la ruta hacia atrás. Normalmente los componentes de la ruta hacia atrás aguantan bastante bien los impulsos perturbadores, en cuyo caso el protector contra sobretensiones es suficiente para proteger los componentes de la ruta hacia atrás de un impulso ESD. La idea de otra realización es proteger también los componentes con un filtro paso alto en las inmediaciones del segundo protector contra sobretensiones. Entonces,

por ejemplo, un amplificador queda muy bien protegido. Además, el filtro paso alto protege también el segundo protector contra sobretensiones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 La invención se explicará con mayor detalle en los dibujos que se acompañan, en los que

la figura 1 muestra un diagrama de bloques simplificado de un amplificador de televisión por cable, y la figura 2 muestra un diagrama de bloques simplificado de la protección contra perturbaciones en un puerto de RF.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

15 La figura 1 muestra un diagrama de bloques simplificado de un amplificador de televisión por cable. En la figura 1 las flechas A ilustran el recorrido de una señal en la ruta hacia adelante y las flechas B ilustran correspondientemente el recorrido de una señal en la ruta hacia atrás. Lo que se entiende por una señal en la ruta hacia adelante es, por ejemplo, una señal de programa de televisión distribuida por un productor del servicio como una empresa de televisión por cable hacia el cliente o consumidor. Una señal en la ruta hacia atrás es, a su vez, por ejemplo, una señal destinada por el cliente al productor del servicio.

20 El amplificador de televisión por cable comprende un puerto de entrada 1, después del cual se coloca un tubo de descarga de gas de entrada 2. Un supresor de entrada 3 se coloca tras el tubo de descarga de gas de entrada 2. En esta especificación, el término "supresor" se refiere a la protección bidireccional de semiconductor ESD, tal como el producto Supresor 0603 ESDA de la empresa Cooper-Bussman.

25 Una toma utilizada para crear un punto de prueba de entrada 4 se coloca tras el supresor de entrada 3. El supresor 3 se puede también colocar en la toma. Un diplexor de entrada 5 se coloca tras el punto de prueba de entrada 4. El diplexor 5 dirige la señal en la ruta hacia adelante y la señal en la ruta hacia atrás para desplazarse a lo largo de las rutas ilustradas por las flechas A y B en la figura 1.

30 A continuación, un atenuador de entrada 6 y un controlador de la inclinación de la señal 7 se colocan en la ruta de la señal hacia adelante. Un diodo limitador de entrada 8 se coloca antes de un amplificador de entrada 9. Un amplificador de salida 10 se coloca después del amplificador de entrada 9 y a su vez se proporcionan componentes intermedios de control entre el amplificador de entrada 9 y el amplificador de salida 10, indicando que el atenuador y los componentes de control de la inclinación son del tipo correspondiente a aquellos situados antes del amplificador de entrada 9.

35 Un diodo limitador de salida 11 se coloca entonces en las inmediaciones del amplificador de salida 10 y un componente de filtro, por ejemplo un filtro paso alto 12, se coloca en las inmediaciones del diodo limitador de salida 11.

40 Un acoplador direccional 13 se coloca después del filtro paso alto 12 para poder tomar una muestra para medir el nivel de la señal en la ruta hacia adelante. La muestra también se utiliza para tratar la señal en la ruta hacia atrás. Otro diplexor se coloca tras el acoplador direccional 13. El diplexor de salida 14 funciona de manera similar al diplexor de entrada 5.

45 Se coloca una toma tras el diplexor de salida 14 para un punto de prueba de salida 15. Posteriormente se coloca un supresor de salida 16. El supresor de salida 16 es similar al supresor de entrada 3.

50 Un tubo de descarga de gas de salida 17 que es similar al tubo de descarga de gas de entrada 2 también se coloca en el puerto de salida 18. Los puertos de RF 18 también pueden ser más que solo un puerto de entrada 1 y un puerto de salida 18 como se muestra en la figura 1.

55 Para gestionar la señal en la ruta hacia atrás se coloca el amplificador de televisión por cable con los componentes de la ruta hacia atrás dentro del área rodeada por una línea de trazos 19. Los componentes de la ruta hacia atrás incluyen por ejemplo un amplificador en la ruta hacia atrás 20, atenuadores y controladores de la inclinación y otros componentes correspondientes a aquellos en conexión con los componentes de la ruta hacia adelante. En este contexto, los componentes de la ruta hacia atrás y la función de los mismos no se explican con más detalle, ya que los componentes implicados y su función son evidentes para los expertos en la materia. Además, para mayor claridad, no se presenta ningún otro componente posiblemente asociado con el amplificador de televisión por cable en el diagrama de bloques.

60

65 Los tubos de descarga de gas 2 y 17 funcionan de tal manera que se produce una descarga disruptiva en la composición de los gases en ellos, que puede ser una composición de, por ejemplo, neón y argón, a partir de un determinado nivel de tensión. La descarga disruptiva puede ocurrir, por ejemplo, a partir de unos 150 voltios. A continuación, el tubo de descarga de gas cortocircuita hacia tierra la mayor parte de la energía del impulso. Los limitadores a diodo 8 y 11 son necesarios para proteger el amplificador de entrada de la ruta hacia adelante 9 y del

amplificador de salida 10. Estos limitadores a diodo protegen los amplificadores 9 y 10 de los impulsos transitorios que no filtran los tubos de descarga de gas 2 y 17. Sin embargo, los tubos de descarga de gas 2 y 17 son capaces de proteger los componentes de la ruta hacia atrás de los impulsos transitorios, ya que se utiliza la técnica bipolar en los componentes de la ruta hacia atrás, los cuales son poco sensibles a los impulsos de la onda transitoria.

La descarga electrostática, lo que se conoce en otras palabras, como el tiempo de subida del impulso ESD originado por el ESD, es muy pequeño, normalmente de 0,7 a 1 nanosegundos. Por lo tanto el impulso ESD no causa descarga disruptiva en los tubos de descarga de gas 2 y 17. Por ello, el amplificador de televisión por cable, también debe ser provisto de protección contra los impulsos ESD. Los supresores 3 y 16 son atenuadores de perturbaciones ESD bidireccionales. Los supresores 3 y 16 comienzan la conducción con una tensión de ± 125 V y los supresores limitan la tensión a ± 35 V. Se ha observado en las pruebas que un único supresor no es lo bastante adecuado para proteger los amplificadores en la ruta hacia adelante 9 y 10, pero se ha observado que los supresores 3 y 16 protegen a los limitadores de diodos 8 y 11 de la rotura. Además, los supresores 3 y 16 protegen los componentes de la ruta hacia adelante de los impulsos ESD, ya que están dispuestos entre un diplexor y un puerto RF, es decir, por ejemplo entre el diplexor de entrada 5 y el puerto de entrada 1 y entre el diplexor de salida 14 y el puerto de salida 18, en otras palabras, en una ubicación en la que transcurren tanto la señal de la ruta hacia adelante como la señal de la ruta hacia atrás. Los componentes de la ruta hacia atrás son más insensibles contra los impulsos ESD que los componentes de la ruta hacia adelante, en cuyo caso los supresores 3 y 16 son adecuados para protegerlos de los impulsos EDS.

El filtro paso alto 12 es un filtro convencional de una etapa. La frecuencia angular del filtro paso alto 12 es por ejemplo de 20 MHz. Por consiguiente, el filtro paso alto 12 atenúa las frecuencias inferiores a 5 megaherzios más de 35 decibelios. El filtro paso alto 12 se necesita, por ejemplo cuando los componentes de la ruta hacia atrás no se utilizan, en cuyo caso no se utilizan en absoluto los diplexores 5 y 14 y se han sustituido en su totalidad con lo que se conoce como una unidad enchufable de ganancia cero dB. Preferiblemente los diplexores 5 y 14 están así concebidos para ser substituidos, lo que significa que están colocados en su sitio por medio de una conexión rápida. Por lo tanto, pueden ser fácilmente reemplazados por una unidad enchufable de ganancia cero dB, si el cliente no desea utilizar la ruta hacia atrás. Los diplexores 5 y 14 funcionan en cierta medida simultáneamente como el filtro paso alto, y en ausencia de éste, las frecuencias más bajas, es decir, un mayor ESD o un impulso de la onda transitoria, podrán llegar al amplificador de la ruta hacia atrás 9 y 10. El filtro paso alto 12 no es especialmente necesario para proteger el amplificador de salida 10. El filtro paso alto no hace falta necesariamente para proteger el amplificador de entrada de la ruta hacia adelante, ya que los componentes del amplificador provistos de un ESD y una duración del impulso transitorio bastante buenos se utilizan habitualmente como amplificador de salida 10.

Los limitadores a diodo 8 y 11 protegen el amplificador de entrada 9 y el amplificador de salida 10 de un impulso ESD y de un impulso transitorio. Los limitadores a diodo 8 y 11 están situados en las inmediaciones del circuito amplificador a proteger. Lo que se entiende por inmediaciones del circuito amplificador es que los limitadores a diodo se colocan tan lejos como sea posible de los puertos RF, en otras palabras, al menos se coloca otro componente entre el limitador a diodo y el puerto de RF. No hay otros componentes colocados preferentemente entre el amplificador y el limitador a diodo 20. El funcionamiento de los limitadores a diodo 8 y 11 es tan rápido que proporcionan al amplificador muy buena protección contra un impulso ESD. El filtro paso alto 12 también se coloca tan lejos como sea posible del puerto de RF. Lo que se trata de evitar de este modo es la rotura del limitador a diodo y del filtro paso alto por el impacto del ESD o del impulso transitorio.

En esencia, los supresores de 3 y 16 son de este modo capaces de proteger los componentes de la ruta hacia atrás del impulso ESD. El filtro paso alto 12 protege el diodo limitador 11 y el circuito amplificador independientemente de si el diplexor está en uso o si se ha reemplazado con lo que se conoce como unidad enchufable de ganancia cero dB. Del mismo modo también los circuitos amplificadores realizados utilizando la nueva técnica GaAs que es más sensible a las perturbaciones se protegen extremadamente bien de los ESD y de los impulsos transitorios.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques simplificado de la protección contra perturbaciones del puerto de salida 18 del amplificador de televisión por cable, de acuerdo con la figura 1. Para mayor claridad, el acoplador direccional 13 no se muestra en la figura 2. El filtro paso alto 12 y el limitador a diodo 11 aparecen con más detalle en la figura 1.

El diodo limitador 11 comprende un condensador 21 funcionando como un separador de CC. Las resistencias 22 y 23 son de igual valor y se utilizan para realizar un divisor de tensión, por lo que se obtiene una tensión de 12 V en la línea de RF. Un primer diodo 24 polarizado inversamente está conectado a tierra desde una línea de RF activa, y un segundo diodo 25 polarizado directamente está conectado desde la línea de RF a la tensión de 24 V. El primer diodo 24 polarizado inversamente comienza la conducción con - 12 V y limita la tensión negativa a - 12 V. El segundo diodo 25 polarizado directamente, comienza la conducción con + 12 V y limita la tensión positiva a + 12 V. La polarización inversa de 12 V es necesaria ya que se tiene que evitar que los diodos conduzcan utilizando la señal de RF. En lugar de la tensión de funcionamiento de 24 V también se puede utilizar naturalmente cualquier otra tensión de funcionamiento disponible. La tensión de funcionamiento podrá también por consiguiente ser de 12V. El limitador a diodo 11 puede también incluir uno o más condensadores de filtro 26 y 27.

5 En el ejemplo anterior el primer componente de protección contra sobretensiones es el tubo de descarga de gas de salida 17. El segundo componente de protección contra sobretensiones es el limitador a diodo 11 y el tercer componente protector contra sobretensiones es el supresor de salida 16. Las propiedades de estos tres componentes de protección contra sobretensiones son muy diferentes. La tensión de funcionamiento del limitador a diodo de salida 11 es menor que la tensión de funcionamiento del supresor de salida 16 y también la tensión de funcionamiento del supresor de salida 16 es menor que la tensión de funcionamiento del tubo de descarga de gas de salida 17. Además, el tiempo de respuesta del supresor de salida 16 es más rápido que el tiempo de respuesta del tubo de descarga de gas de salida 17. Además, el tiempo de respuesta del limitador a diodo de salida 11 es más rápido que el tiempo de respuesta del supresor de salida 16.

15 Además, en la figura 1, el tubo de descarga de gas de entrada 2 es un cuarto componente protector de sobretensiones y el limitador a diodo de entrada 8 es un quinto componente de protección contra sobretensiones. El supresor de entrada 3 es, a su vez, correspondientemente un sexto componente de protección contra sobretensiones. Por lo tanto, el limitador a diodo de entrada tiene correspondientemente una menor tensión de funcionamiento que el supresor de entrada 3 y el supresor de entrada 3 tiene una tensión de funcionamiento menor que el tubo de descarga de gas de entrada 2. Además el limitador a diodo de entrada 8 tiene un tiempo de respuesta más rápido que el supresor de entrada 3 y el supresor de entrada 3 tiene un tiempo de respuesta más rápido que el tubo de descarga de gas de entrada 2.

20 Los dibujos y las especificaciones asociadas con ellos sirven simplemente para ilustrar la idea de la invención. Los detalles de la invención pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones. Por lo tanto, la anterior protección contra perturbaciones es extremadamente adecuada para ser utilizada en conexión con los puertos coaxiales de entrada y salida. Un dispositivo de telecomunicaciones en el cual se disponga una protección contra perturbaciones puede ser un amplificador de televisión por cable provisto de una entrada óptica, en cuyo caso la protección contra perturbaciones se dispone en conexión con el puerto de salida. Adicionalmente, la protección contra perturbaciones mostrada anteriormente se puede aplicar para proteger otros dispositivos de telecomunicaciones utilizados en una red de telecomunicaciones, tales como un conmutador o un encaminador o un dispositivo similar de telecomunicaciones.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de telecomunicaciones que comprende un puerto de entrada (1), un puerto de salida (18), una parte a proteger realizado por medio de semiconductores y un sistema de protección contra perturbaciones, **caracterizado por que** el sistema de protección contra perturbaciones comprende al menos tres componentes de protección contra sobretensiones provistos de diferentes propiedades, por el cual un tubo de descarga de gas (17), considerado como un primer componente de protección contra sobretensiones, está dispuesto en el puerto de salida (18), y un segundo componente de protección contra sobretensiones (11) está dispuesto en las inmediaciones de los componentes a proteger (10), y en el que el sistema de protección contra perturbaciones comprende también un tercer componente de protección contra sobretensiones, estando dispuesto el tercer componente de protección contra sobretensiones (16) entre el primer componente de protección contra sobretensiones y el segundo componente de protección contra sobretensiones y en el que el segundo componente de protección contra sobretensiones tiene una tensión de funcionamiento menor que la del tercer componente de protección contra sobretensiones y en el que el tercer componente de protección contra sobretensiones tiene una tensión de funcionamiento menor que la del primer componente de protección contra sobretensiones y en el que el segundo componente de protección contra sobretensiones tiene un tiempo de respuesta más rápido que el del tercer componente de protección contra sobretensiones y en el que el tercer componente de protección contra sobretensiones tiene un tiempo de respuesta más rápido que el primer componente de protección contra sobretensiones.
- 25 2. Un dispositivo de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el sistema de protección contra perturbaciones incluye también un filtro paso alto (12) para proteger el segundo componente de protección contra sobretensiones.
- 30 3. Un dispositivo de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1 o con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el dispositivo de telecomunicaciones es un amplificador de televisión por cable.
- 35 4. Un dispositivo de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** los componentes del amplificador de televisión por cable comprenden componentes para el tratamiento de señales en la ruta hacia adelante, componentes para el tratamiento de las señales en la ruta hacia atrás y diplexores (5, 14) para conducir las señales en la ruta hacia adelante y las señales en la ruta hacia atrás, y porque el tercer componente de protección contra sobretensiones está dispuesto entre el puerto de entrada (1) y/o el puerto de salida (18) y los diplexores (5, 14), por lo que el tercer componente de protección contra sobretensiones está dispuesto para proteger tanto los componentes en la ruta hacia atrás como los componentes en la ruta hacia adelante.
- 40 5. Un dispositivo de telecomunicaciones de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el segundo componente de protección contra sobretensiones es un limitador a diodo (11) y el tercer componente de protección contra sobretensiones es un supresor (16).
- 45 6. Un dispositivo de telecomunicaciones de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** se conecta un tubo de descarga de gas (2) en el puerto de entrada (1) del dispositivo de telecomunicaciones, y porque dicho tubo de descarga de gas es un cuarto componente de protección contra sobretensiones, y porque un quinto componente de protección contra sobretensiones se dispone en las inmediaciones de los componentes a ser protegidos y porque un sexto componente de protección contra sobretensiones se dispone entre el cuarto componente de protección contra sobretensiones y el quinto componente de protección contra sobretensiones.
- 50 7. Un dispositivo de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** la tensión de funcionamiento del quinto componente de protección contra sobretensiones es menor que la tensión de funcionamiento del sexto componente de protección contra sobretensiones y porque la tensión de funcionamiento del sexto componente de protección contra sobretensiones es menor que la tensión de funcionamiento del cuarto componente de protección contra sobretensiones.
- 55 8. Un dispositivo de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 6 ó con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el filtro paso alto (12) está dispuesto para proteger la segunda protección contra sobretensiones, pero no existe ningún filtro paso alto provisto en el puerto de entrada (1).

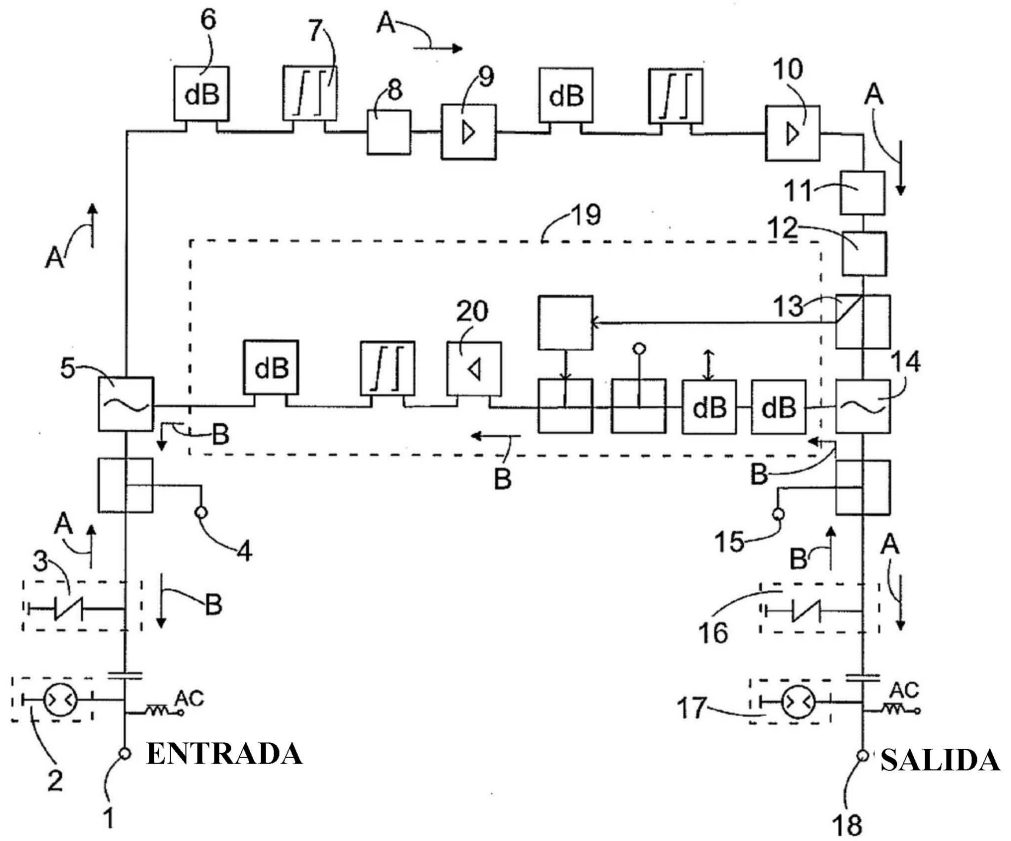


FIG. 1

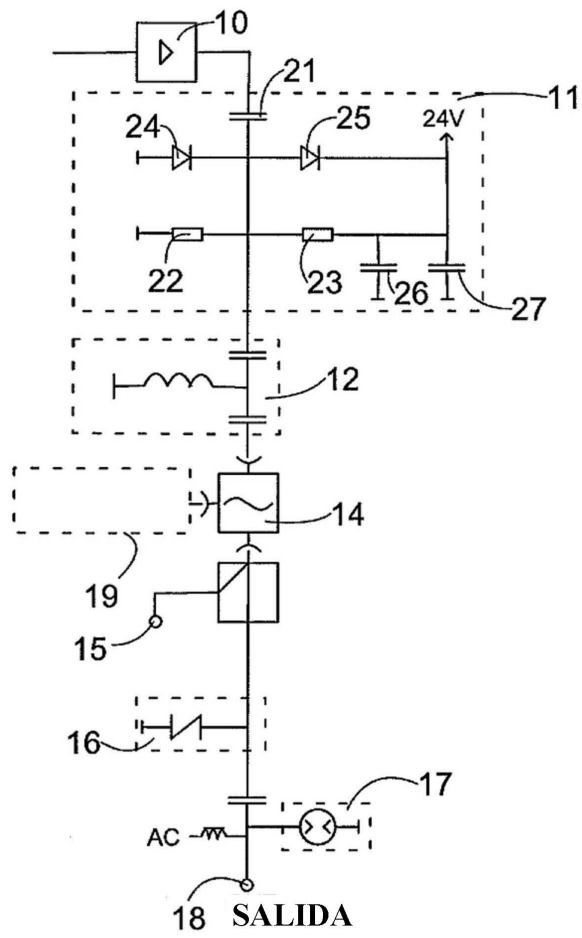


FIG. 2