



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 549**

51 Int. Cl.:
A61B 18/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02702279 .7**

96 Fecha de presentación : **17.01.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1355579**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.10.2003**

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento electrotérmico del cuerpo humano o animal.**

30 Prioridad: **19.01.2001 DE 101 02 254**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2011

73 Titular/es: **CELON AG. MEDICAL INSTRUMENTS**
Rheinstrasse 8
14513 Teltow, DE

72 Inventor/es: **Desinger, Kai;**
Fricke, Thomas y
Stein, Thomas

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 359 549 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para el tratamiento electrotérmico del cuerpo humano o animal

La invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento electrotérmico del cuerpo humano o animal, particularmente para la electrocoagulación o electrotomía, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Por ejemplo, por el documento WO 97/17009 se conoce un dispositivo de este tipo, en el que para la coagulación de tejido y para la separación de tejido se emplean corrientes alternas de alta frecuencia en el intervalo de frecuencias entre aproximadamente 300 kHz y algunos MHz, por lo que el tejido tratado se coagula o se evapora, lo que se denomina electrocoagulación o electrotomía. Se utiliza a este respecto una disposición especial, en la que sobre un soporte alargado en forma de barra están dispuestos al menos dos electrodos separados entre sí y aislados y se
10 abastecen con un generador de alta frecuencia dispuesto de forma extracorpórea con la potencia de HF (alta frecuencia) necesaria, de modo que entre los electrodos se configura un campo eléctrico o electromagnético suficiente, que está limitado al entorno inmediato de los electrodos y coagula o evapora el tejido corporal, que se encuentra entre los dos electrodos en la región de actuación del campo electromagnético y del campo térmico que se produce a partir del mismo.

15 Se ha mostrado que la modificación de la impedancia de HF eléctrica medible entre los electrodos durante el procedimiento de tratamiento, es decir, durante el procedimiento de coagulación del tejido, transcurre de acuerdo con un esquema esencialmente invariable. Mientras que el valor absoluto de la impedancia de HF a medir entre los electrodos depende de distintas magnitudes de influencia, tales como, por ejemplo, la geometría del aplicador, la naturaleza del tejido, esta impedancia de HF posee un desarrollo temporal típico, que está caracterizado porque
20 aumenta fuertemente después de un determinado tiempo de tratamiento, coagulándose el tejido corporal en la región del campo electromagnético en cuestión y secándose con ello, razón por la que la impedancia de las células tisulares individuales se eleva sustancialmente.

Las conexiones entre el desarrollo temporal de la impedancia de HF y el procedimiento de coagulación se conocen desde hace tiempo y han conducido entre otras cosas a la construcción de circuitos reguladores para generadores de alta frecuencia, que están configurados para controlar el progreso del procedimiento de coagulación mediante la
25 medición de la impedancia de HF del tejido corporal. Así se desvela, por ejemplo, en el documento WO 95/09577 un circuito regulador para un generador de alta frecuencia, que está configurado para controlar el suministro de potencia definido por el usuario del generador con ayuda del desarrollo de impedancia de HF temporal durante el tratamiento.

30 Durante el procedimiento de coagulación se produce en primer lugar el secado del tejido. Este secado de las células tisulares progresa rápidamente, hasta que finalmente los electrodos están rodeados de tejido seco. El secado del tejido y el considerable aumento debido a ello de la impedancia de HF eléctrica causa por su parte una caída de la potencia del generador por desajuste. Durante la desconexión del generador disminuye entonces la impedancia exponencialmente hasta prácticamente su valor mínimo, ya que se detiene el aporte de potencia al tejido y ya no
35 tiene lugar ninguna evaporación de líquido tisular. Esto tiene como consecuencia que las regiones deshidratadas se llenan de nuevo con agua tisular, por lo que la impedancia disminuye correspondientemente. Si a continuación se activa de nuevo la potencia del generador, se llega tras un intervalo de tiempo determinado a un nuevo incremento de impedancia, hasta que se alcanza el estado previo a la desconexión del generador. Este desarrollo observado de la impedancia eléctrica entre los dos electrodos o el desarrollo temporal debido a ello de la potencia suministrada del generador de HF puede ser útil como información, para que el usuario pueda estructurar mejor el procedimiento de
40 tratamiento.

Por tanto, es objetivo de la invención perfeccionar un dispositivo del tipo nombrado al principio de manera que sea posible un tratamiento mejorado y particularmente una determinación más exacta de la duración del tratamiento.

45 Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención para el dispositivo del tipo nombrado al principio mediante una fuente de señal, que emite una señal que durante un procedimiento de tratamiento transmite al usuario información sobre el estado del tejido corporal situado entre los dos electrodos.

Las ventajas de la invención consisten particularmente en que se obtiene y se hace perceptible para el usuario una señal que informa al usuario durante el procedimiento de tratamiento sobre en qué estado se encuentra el tejido corporal entre los dos electrodos.

50 De forma particularmente preferente, la fuente de señal toma del generador de HF un valor que es proporcional a la corriente de HF emitida, y ahí además toma un valor adicional que es proporcional a la tensión de HF emitida. A partir de estos dos valores tomados se calcula de acuerdo con la invención la potencia de HF del generador y/o la impedancia de HF entre los electrodos de la disposición de aplicación, y la señal emitida por la fuente de señal depende de la potencia de HF calculada o de la impedancia eléctrica calculada, de manera que el usuario se
55 mantiene constantemente informado mediante la impedancia de HF, que se mide entre los dos electrodos, y que es una medida integral sobre el progreso de la coagulación de tejido, durante un procedimiento de tratamiento.

De forma particularmente preferente, la fuente de señal emite una señal de identificación cuando la impedancia de

HF eléctrica entre los dos electrodos sobrepasa un valor prefijado al que la coagulación de tejido en la región de los electrodos ha llegado a su fin, de modo que entonces el usuario lleva el aplicador a una posición local diferente dentro del tejido corporal o puede terminar el procedimiento.

De forma particularmente preferente, la fuente de señal es una fuente de señal acústica que emite una señal audible. La frecuencia de la señal emitida depende preferentemente del desarrollo temporal de la potencia de HF emitida del generador de HF o como alternativa del desarrollo temporal de la impedancia de HF que existe entre los dos electrodos. En esta realización de la invención, el usuario puede reconocer la modificación del tejido por medio del tono. Si aumenta igualmente la frecuencia de la señal audible progresivamente en la impedancia de HF del tejido corporal, y la señal se transforma en la señal de identificación cuando la impedancia del tejido corporal entre los dos electrodos excede un valor prefijado o cuando el suministro de potencia del generador de HF cae por debajo de un valor prefijado. La señal de identificación puede ser una señal acústica con frecuencia constante, como alternativa también puede estar configurada como una señal auditiva modulada en el tiempo, por ejemplo, en forma de pulsos, etc., que indica al usuario de forma llamativa el sobrepaso del límite de impedancia prefijado. De acuerdo con una realización preferente adicional de la invención, la fuente de señal emite una señal de desconexión que desconecta el generador de HF o aísla el mismo de los electrodos, si la impedancia eléctrica entre electrodos sobrepasa el valor umbral prefijado o la correspondiente potencia de HF emitida del generador queda por debajo del valor prefijado.

Los perfeccionamientos ventajosos de la invención están caracterizados por las características de las reivindicaciones dependientes.

A continuación se explica con más detalle una realización de la invención por medio del dibujo. Se muestra:

En la Figura 1, una representación esquemática del dispositivo;

En la Figura 2, un diagrama de circuito esquemático del dispositivo;

En la Figura 3, una representación esquemática de un procedimiento de coagulación durante un procedimiento de tratamiento; y

En la Figura 4, un desarrollo esquemático de la impedancia de HF del tejido corporal existente entre los electrodos del aplicador durante un procedimiento de tratamiento.

La Figura 1 muestra un dispositivo para el tratamiento electrotérmico del cuerpo humano o animal, que contiene un aplicador 1, que posee un eje eléctricamente aislado 2 así como un cuerpo de electrodos, compuesto de un electrodo distal 3, que termina en punta en el extremo libre, y un electrodo proximal 4. Los electrodos 3 y 4 forman una parte constituyente del aplicador 1 y están separados entre sí por un elemento distanciador aislante 6. Al extremo proximal del eje se une el mango con el hilo de alimentación eléctrico 7. Los electrodos 3 y 4 están unidos mediante el hilo de alimentación 7 con el generador de HF 20. El aplicador 1 puede sujetarse por el usuario por un asidero 5 y manejarse durante un procedimiento de tratamiento.

El generador de HF 20 está provisto de una fuente de señal acústica 30, que durante un procedimiento de tratamiento toma o explora del generador de HF los valores de salida eléctricos y genera una señal que transmite al usuario informaciones sobre el estado del tejido corporal situado entre los dos electrodos en el sector de terapia.

Como se puede deducir particularmente de la Figura 2, mediante el elemento de acoplamiento 42 y el elemento de acoplamiento 44 se toman tensión y corriente de la potencia de HF conducida del generador de HF 20 al aplicador 2, y a partir de estos valores de medición se averigua a través de etapas de rectificación 46 por medio de un elemento de división 48 la impedancia eléctrica, que se obtiene de la tensión existente entre los dos electrodos 3, 4 y de la corriente que pasa entre los electrodos 3, 4, que, por tanto, representa informaciones sobre el estado del tejido corporal situado entre los dos electrodos. Además, mediante un elemento multiplicador 50 se extrae la potencia de HF que se introduce a través del aplicador en el sector de terapia.

Una señal obtenida de la impedancia eléctrica calculada z , por ejemplo, proporcional, se suministra entonces mediante un circuito eléctrico 32 a un altavoz 34, que emite una señal acústica audible, cuya frecuencia depende de la impedancia de HF eléctrica del tejido corporal entre los electrodos 3, 4. Por ejemplo, la frecuencia de la señal emitida por el altavoz 34 aumenta cuando aumenta la impedancia. Si la impedancia z sobrepasa un valor umbral prefijado, entonces la señal acústica se transforma en una señal de audio con frecuencia constante, que muestra como señal de identificación al médico a cargo del caso que el tejido corporal entre los electrodos 3, 4 ha coagulado y está deshidratado en gran medida, de manera que el tratamiento termina en el lugar de tratamiento en cuestión, el aplicador 2 por tanto puede desplazarse hasta un lugar de tratamiento diferente o extraerse del tejido corporal.

Los equipos de exploración 42, 44, los circuitos de rectificación 46, el elemento de división 48 y eventualmente el elemento multiplicador 50 representan junto con el circuito eléctrico 32 y el altavoz 34 la fuente de señal 30, a la que en la realización representada se añade además una unidad de salida óptica 36, que puede mostrar la impedancia de HF eléctrica entre los electrodos 2, 3 y/o la potencia P emitida a los electrodos 2, 3 y/o - en lugar de la señal audible acústica - una señal de información óptica al usuario, que puede depender de la impedancia entre los electrodos 3, 4 y/o de la potencia P emitida a los electrodos.

De la señal de salida de la fuente de señal 30, que depende de la potencia de HF emitida del generador o de la impedancia de HF eléctrica del tejido corporal entre los electrodos 3, 4, se obtiene de acuerdo con la Figura 2 una señal de regulación, que se recircula al generador de HF 20 y allí en una unidad de regulación 22 se procesa de tal manera que sirve después para la regulación de la potencia de HF emitida. Por ejemplo, mediante la unidad de regulación 22 puede generarse en el generador 20 una señal de control, en cuanto la impedancia tras un incremento de impedancia precedente disminuye de nuevo por debajo de un valor absoluto o relativo prefijado, que activa de nuevo el generador 20 para proseguir de este modo el procedimiento de coagulación. Como alternativa, durante la regulación puede prefijarse un valor de impedancia determinado como valor teórico, y la potencia emitida del generador de HF 20 puede ajustarse de manera que el valor de impedancia verdadero (valor real) se aproxima continuamente o a intervalos al valor de impedancia prefijado (valor teórico) en la forma deseada.

En una realización preferente de la invención, la unidad de entrada 24 del generador de HF 20 permite prefijar un perfil de tiempo/potencia, que está sujeto a la potencia emitida del generador de HF 20.

Las Figuras 3a a 3d muestran el tejido corporal en la región de los electrodos 3, 4 del aplicador 2 del tratamiento que progresa en el tiempo y con ello el aumento del área de tejido coagulada. El procedimiento de coagulación comienza en el tejido corporal adyacente, que está establecido en la región de las zonas mutuamente contiguas de los electrodos 3, 4. El área de coagulación se extiende entonces hacia delante hasta la punta libre del aplicador 2 y hacia proximal hasta el extremo proximal del electrodo 4, compárense también con las flechas en la Figura 3c. Con un tiempo de tratamiento en aumento aparece entonces en la cercanía inmediata de los electrodos una zona deshidratada, que se expande finalmente a lo largo de ambos electrodos 3, 4. La formación de la zona de tejido deshidratado en torno a los electrodos 3, 4 va acompañada de una elevación considerable de la impedancia eléctrica z , que se mide entre los electrodos 3, 4. La impedancia alcanza su máximo con la presencia de una configuración de acuerdo con la Figura 3d, ya que entonces prácticamente toda la zona entre los dos electrodos está formada por una zona deshidratada. Este aumento extremo de la impedancia causa una fuerte disminución de la potencia de generador emitida debido al desajuste, que está ocasionado por el aumento de la impedancia. El desarrollo de la impedancia da información sobre el progreso del procedimiento de coagulación en el tejido circundante. Por el desarrollo de la impedancia se puede reconocer cuándo ha alcanzado el aplicador 2 el volumen de coagulación generable máximo para el mismo -dependiendo de la estructura de aplicador y la potencia de HF.

Como se puede deducir particularmente de la Figura 4, la impedancia en el punto 4 de de la curva de impedancia se incrementa fuertemente hasta un valor máximo en el punto 5. La señal audible generada por la fuente de señal 30 y emitida mediante un altavoz 34 - en la representación de acuerdo con la Figura 4 - aumenta constantemente con su frecuencia y, cuando la impedancia del tejido corporal entre los electrodos 3, 4 sobrepasa un valor umbral prefijado, adopta una frecuencia constante que muestra médico a cargo del caso que se ha alcanzado el volumen de coagulación generable máximo, el generador puede desconectarse o el aplicador 1 puede desplazarse a una posición de tratamiento diferente. Durante la desconexión del generador 20, la impedancia disminuye muy rápidamente de nuevo a su valor mínimo, ya que el aporte de potencia al tejido está parado y ya no tiene lugar ninguna evaporación de agua tisular, sino que las regiones de tejido deshidratadas se vuelven a llenar con agua tisular, compárese con el punto 6 del desarrollo de impedancia. Si después el generador se conecta una vez más y se prosigue con el procedimiento de coagulación, entonces sube la impedancia de nuevo muy rápidamente hasta su valor máximo, que está caracterizado por una deshidratación de la región de tejido atravesada por el campo electromagnético.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el tratamiento electrotérmico del cuerpo humano o animal, particularmente para la coagulación de tejido o electrotomía, con un aplicador alargado (1) con al menos dos electrodos (3, 4) para la introducción en el cuerpo a tratar, en el que los dos electrodos (3, 4) para la generación de un campo eléctrico o electromagnético que calienta el tejido corporal en la región de tratamiento están aislados eléctricamente uno de otro sobre el aplicador y dispuestos separados entre sí y están unidos mediante respectivamente un hilo de alimentación con un generador de alta frecuencia (20) dispuesto de forma extracorpórea, y con una fuente de señal (30) que emite una señal, que durante un procedimiento de tratamiento transmite información al usuario sobre el estado del tejido corporal situado entre los dos electrodos (3, 4), **caracterizado porque** la frecuencia de la señal emitida por la fuente de señal (3, 4) aumenta cuando la impedancia del tejido corporal existente entre los electrodos (3, 4) aumenta durante un procedimiento de tratamiento.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** la frecuencia de la señal emitida por la fuente de señal (30) es aproximadamente proporcional a la impedancia del tejido corporal entre los electrodos (3, 4) o inversamente proporcional a la potencia de HF emitida del generador de HF (20).
3. Dispositivo para el tratamiento electrotérmico del cuerpo humano o animal, particularmente para la coagulación de tejido o electrotomía, con un aplicador alargado (1) con al menos dos electrodos (3, 4) para la introducción en el cuerpo a tratar, en el que los dos electrodos (3, 4) para la generación de un campo eléctrico o electromagnético que calienta el tejido corporal en la región de tratamiento están aislados eléctricamente uno de otro sobre el aplicador y dispuestos separados entre sí y están unidos mediante respectivamente un hilo de alimentación con un generador de alta frecuencia (20) dispuesto de forma extracorpórea, y con una fuente de señal (30) que emite una señal, que durante un procedimiento de tratamiento transmite información al usuario sobre el estado del tejido corporal situado entre los dos electrodos (3, 4), **caracterizado porque** la frecuencia de la señal emitida por la fuente de señal (30) disminuye cuando la impedancia del tejido corporal entre los dos electrodos (3, 4) aumenta.
4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la fuente de señal (30) es una fuente de señal acústica, que emite una señal audible, cuya frecuencia depende del desarrollo temporal de la potencia de HF emitida del generador de HF (20) o del desarrollo temporal de la impedancia de HF entre los electrodos (3, 4).
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la fuente de señal emite un señal de identificación cuando la impedancia de HF eléctrica, que presenta el tejido corporal entre los dos electrodos (3, 4) durante un procedimiento de tratamiento, sobrepasa un valor prefijado.
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la fuente de señal (30) emite un señal de identificación cuando la potencia de HF emitida del generador de HF (20) durante un procedimiento de tratamiento queda por debajo de un valor prefijado.
7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la señal audible emitida por la fuente de señal (30) varía súbitamente cuando la impedancia del tejido corporal situado entre los electrodos (3, 4) durante un procedimiento de tratamiento supera un valor prefijado o cuando el suministro de potencia del generador de HF (20) cae por debajo de un valor prefijado.
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la señal audible, que se emite por la fuente de señal (30), se sincroniza cuando la impedancia del tejido corporal situado entre los electrodos (3, 4) durante un procedimiento de tratamiento supera un valor prefijado o cuando el suministro de potencia del generador de HF (20) cae por debajo de un valor prefijado.
9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 **caracterizado porque** la fuente de señal (30) durante un procedimiento de tratamiento toma del generador de HF un valor proporcional a la corriente de HF emitida y a la tensión de HF emitida, a partir de estos valores calcula la potencia de HF emitida del generador (20) y/o la impedancia de HF entre los electrodos (3, 4) y emite una señal que depende de la potencia de HF emitida calculada del generador (20) y/o de la impedancia de HF eléctrica calculada que presenta el tejido corporal entre los dos electrodos (3, 4).
10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 3, **caracterizado porque** de la señal de la fuente de señal (30), que depende de la potencia de HF emitida del generador de HF (20) o de la impedancia de HF eléctrica entre los electrodos (3, 4), se obtiene una señal para la regulación de uno de los valores de salida eléctricos del generador de HF (20) y se recircula al generador de HF (20).
11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** la potencia emitida del generador de HF (20) se regula de tal modo, que con un incremento del valor de impedancia no sucede un sobrepaso de un valor prefijado.
12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la fuente de señal acústica (30) suministra una señal de desconexión al generador de HF (20), que separa o desconecta el generador

de HF (20) de los electrodos (3, 4) cuando la impedancia eléctrica del tejido corporal existente entre los electrodos (3, 4) durante un procedimiento de tratamiento sobrepasa un valor absoluto o relativo prefijado.

5 13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la fuente de señal (30) suministra una señal al generador de HF (20), que activa de nuevo el generador de HF (20) o une el mismo con los electrodos (3, 4) cuando la impedancia del tejido corporal existente entre los electrodos (3, 4) tras un incremento de impedancia precedente de nuevo cae por debajo de un valor absoluto o relativo prefijado.

14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la potencia emitida del generador de HF (20) se controla de acuerdo con un perfil de potencia-tiempo que se puede prefijar por el usuario.

10 15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la fuente de señal acústica (30) está contenida en el generador de HF (20).

16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el aplicador alargado (2), que porta los electrodos (3, 4), está configurado como barra con un corte transversal constante o variable y termina en punta en su extremo delantero libre.

15

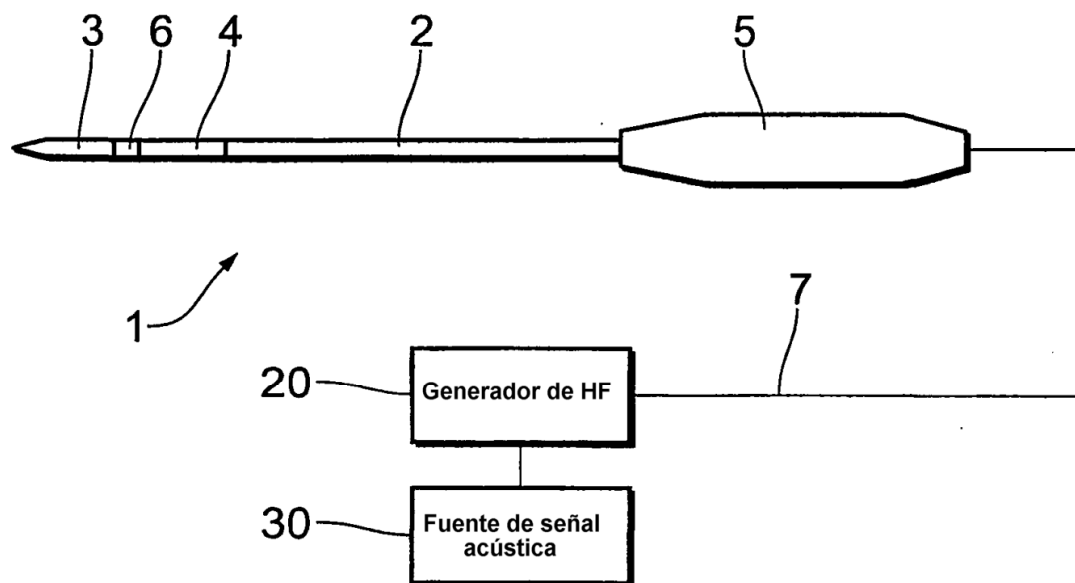


Fig. 1

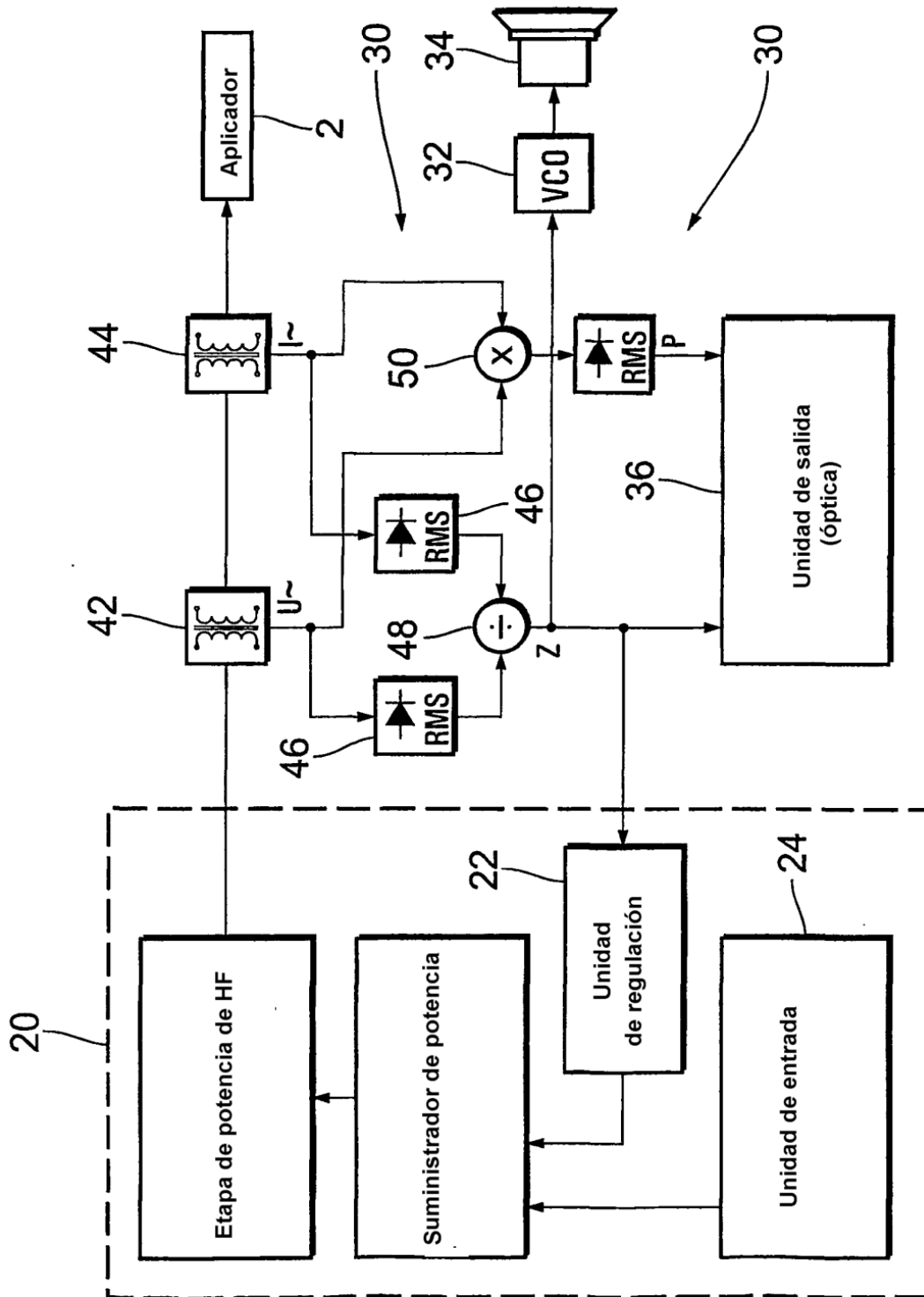


Fig. 2

