



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 361 665**

⑮ Int. Cl.:

**A61N 7/00** (2006.01)

⑫

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Número de solicitud europea: **02785032 .0**

⑯ Fecha de presentación : **16.12.2002**

⑯ Número de publicación de la solicitud: **1466648**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2004**

⑭ Título: **Equipo terapéutico por ultrasonidos.**

⑩ Prioridad: **17.12.2001 CN 01 1 44259**  
**17.12.2001 CN 01278379 U**

⑬ Titular/es:  
**Chongqing Haifu (HIFU) Technology Co., Ltd.**  
**1 Qingsong Road Renhe Town Yubei District**  
**Chongqing 401121, CN**

⑮ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.06.2011**

⑭ Inventor/es: **Zhao, Chunliang;**  
**Wang, Zhibiao;**  
**Wang, Zhilong y**  
**Ye, Fangwei**

⑮ Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.06.2011**

⑭ Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

**ES 2 361 665 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

Equipo terapéutico por ultrasonidos

### **Campo de la invención**

La presente invención está relacionada en general con el campo del tratamiento con ultrasonidos. Más en particular, 5 la presente invención está relacionada con un equipo terapéutico por ultrasonidos útil para tratar lesiones de piel en ginecología y otras lesiones de la piel del ser humano con ultrasonidos enfocados.

### **Antecedentes de la invención**

La terapia por ultrasonidos como modo quirúrgico para el tejido enfermo ha sido desarrollada en los últimos años. En principio, se utiliza el ultrasonido enfocado para destruir y necrosar el tejido enfermo, y después se absorbe 10 gradualmente el tejido necrosado por el tejido normal, o se emplea una exposición por ultrasonido enfocado para ocasionar cambios benignos en el tejido enfermo. Antes de la presente invención, se han desarrollado técnicas para aplicar ultrasonido enfocado de alta intensidad. Sin embargo, el problema encontrado por la clase médica y la industria de equipos médicos es cómo poner en práctica efectivamente el ultrasonido terapéutico en la clínica para el tratamiento de diversas enfermedades en distintas partes del paciente.

15 Los aparatos terapéuticos de ultrasonidos existentes están principalmente diseñados para el tratamiento de tumores en el ser humano. Generalmente, los tumores se concentran y localizan dentro del tejido lejos del aplicador de ultrasonidos que aplica el ultrasonido terapéutico, y son fáciles de posicionar y exponer al ultrasonido enfocado desde el aplicador de ultrasonidos. Para esta clase de dispositivos terapéuticos de ultrasonido que tratan los 20 tumores, se requiere que el aplicador de ultrasonidos esté relativamente fijo sobre un dispositivo en movimiento, de manera que el aplicador de ultrasonidos pueda ser guiado por mecanismos que apunten al tumor. Además, se requieren una exposición a ultrasonidos de alta intensidad y un aplicador de ultrasonidos de gran tamaño para destruir el tumor.

25 Las características de las lesiones de piel que incluyen lesiones de piel de ginecología son diferentes de la de los tumores. Las lesiones de piel se distribuyen sobre la superficie de la piel o bajo el tejido subcutáneo, cerca del aplicador de ultrasonidos. Además, las lesiones de la piel son pequeñas y sensibles a la exposición del ultrasonido. Por tanto, no es práctico utilizar un aplicador de ultrasonidos grande y pesado de las técnicas anteriores para 30 localizar y tratar las lesiones de la piel. Es inadecuado utilizar el aplicador de ultrasonidos, que está relativamente fijo sobre un dispositivo móvil para tratar las lesiones de la piel, que están, en la mayoría de los casos, distribuidas en una zona amplia. Además, se aplica una pequeña intensidad de ultrasonido para destruir las lesiones de la piel y se requiere que la energía de ultrasonidos se atenúe rápidamente después de que el haz de ultrasonidos pase a través del tejido epidérmico y tejido subcutáneo inferior, con el fin de evitar destruir el tejido más profundo dentro del cuerpo. Por tanto, se necesita en la clínica un aparato terapéutico de ultrasonidos con una alta frecuencia dedicado al tratamiento de lesiones de la piel.

35 En los documentos DE 2902331 A1 y US 5.762.066 se divulga un dispositivo portátil para el tratamiento por ultrasonidos.

### **Sumario de la invención**

En general, en un aspecto, un objeto de la invención es proporcionar un equipo para el tratamiento de lesiones de la piel en un ser humano, que incluyen las lesiones de la piel en ginecología, con un ultrasonido enfocado.

40 Además, un objeto de la invención es proporcionar un equipo que sea más cómodo de utilizar por los especialistas en la clínica, para tratar lesiones de piel del ser humano, incluyendo lesiones de piel de ginecología, con un ultrasonido enfocado.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un equipo con un aplicador de ultrasonidos que pueda ser portátil y que sea más cómodo de utilizar por los especialistas en la clínica, para tratar lesiones de piel del ser humano que incluyan lesiones de piel de ginecología, con un ultrasonido enfocado.

45 Un objeto adicional de la invención es proporcionar un equipo con un aplicador de ultrasonidos ligero y portátil, que sea más cómodo de utilizar por los especialistas en la clínica, para tratar lesiones de piel del ser humano que incluyan lesiones de piel de ginecología, con un ultrasonido enfocado.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un equipo con un aplicador de ultrasonidos con un pequeño 50 extremo distal frontal, que sea más cómodo de utilizar por los especialistas en la clínica, para tratar lesiones de piel del ser humano que incluyan lesiones de piel de ginecología, con un ultrasonido enfocado.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un equipo terapéutico por ultrasonidos con una anchura de frecuencias adecuada para tratar efectivamente las lesiones de la piel de un ser humano.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un equipo terapéutico por ultrasonidos con una intensidad de potencia acústica adecuada para tratar efectivamente las lesiones de la piel de un ser humano.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un equipo terapéutico por ultrasonidos con medios de refrigeración durante el tratamiento de las lesiones de la piel de un ser humano.

5 La invención está definida en la reivindicación anexa 1. Los modos de realización preferidos están descritos en las reivindicaciones dependientes.

La invención proporciona un equipo terapéutico por ultrasonidos para tratar lesiones de la piel de un ser humano. El aparato incluye un dispositivo de control, un transductor de ultrasonidos que transmite el haz terapéutico de ultrasonidos a una región objetivo del ser humano, y medios de enfoque. Dicho dispositivo de control es un sistema 10 de control utilizado para controlar el funcionamiento del equipo terapéutico de ultrasonidos. Dicho transductor de ultrasonidos y dichos medios de enfoque están instalados en un aplicador de ultrasonidos que puede ser portátil.

Dicho aplicador de ultrasonidos, que puede ser portátil, incluye un asa y una carcasa que forma un lumen donde se colocan dicho transductor de ultrasonidos y dichos medios de enfoque.

15 Dicho dispositivo de control tiene una anchura de frecuencias que varía desde 5 MHz a 25 MHz y, preferiblemente, desde 9 MHz a 11 MHz. El aplicador de ultrasonidos es capaz de producir una onda de ultrasonido enfocado. La distancia focal del aplicador de ultrasonidos varía desde 5 mm a 50 mm y, preferiblemente, varía desde 9 mm a 11 mm. La salida acústica del aplicador de ultrasonidos es más de 3 W.

20 Dicho equipo terapéutico de ultrasonidos de la presente invención incluye además medios de refrigeración. Dichos medios de refrigeración incluyen un depósito de agua que se conecta a un sistema de tubos de agua que comprende un tubo de entrada y un tubo de salida, que pasa a través del aplicador de ultrasonidos adecuado para ser portátil. El agua puede fluir en el lumen a través del tubo de entrada de agua y fluye hacia fuera del lumen del aplicador de ultrasonidos a través del tubo de salida de agua, de manera que el depósito de agua, el tubo de agua de entrada y el tubo de agua de salida forman un bucle.

25 El diámetro del extremo distal frontal de dicho aplicador de ultrasonidos varía desde 5 mm a 80 mm y, preferiblemente, varía desde 14 mm a 16 mm.

Dicho transductor de ultrasonidos es separable y puede ser instalado dentro del aplicador portátil de ultrasonidos.

Preferiblemente, el agua contenida en dichos medios de refrigeración es agua destilada.

30 Cuando el equipo terapéutico de ultrasonidos de la presente invención se utiliza en la clínica para tratar lesiones de la piel, la parte enferma está expuesta por el haz de ultrasonido enfocado con dichos parámetros apropiados según se especifica en el presente documento de patente. Las células de tejido de la parte enferma serán hechas oscilar y calentadas bajo la exposición al ultrasonido. Cuando la energía de ultrasonidos es suficientemente alta, el calor producido por la onda de ultrasonidos enfocada se depositará en el tejido objetivo con rapidez y la temperatura del tejido objetivo se elevará rápidamente, por ejemplo, en varios segundos. Se originará el edema del tejido debido a la radiación de ultrasonidos y se mejora la micro-circulación en el tejido. La zona del edema del tejido puede ser controlada por medio del control apropiado de los parámetros adoptados por el equipo terapéutico de ultrasonidos.

35 Se han realizado experimentos con animales para verificar el efecto terapéutico de la terapia, utilizando el equipo terapéutico de ultrasonidos de la presente invención. Se utilizaron 160 conejos de Nueva Zelanda y 5 mini-cerditos en los experimentos con animales. Se adoptaron en este experimento los parámetros especificados en este documento de solicitud de patente. Después de estos experimentos con animales, se observaron y evaluaron los cambios en la parte enferma tratada. Los resultados de estos experimentos demostraron que la onda de ultrasonido podía pasar a través de la superficie de la piel y tener efecto sobre el tejido subcutáneo sin originar daños a la epidermis, el edema en el tejido subcutáneo desapareció pronto con la exposición a los ultrasonidos y se recuperó el tejido subcutáneo.

40 La distrofia vulvar es una clase de enfermedad crónica, que se caracteriza por la degeneración de pigmentos en la piel, blanqueando la mucosa de la vulva, crecimiento desordenado del tejido de la epidermis y desnaturalización de un tejido hipodérmico. La distrofia vulvar es una enfermedad común en ginecología, de la cual no está clara la patogenia. Es también una enfermedad clínicamente refractaria para la cual no se ha identificado un medicamento específicamente eficaz. Se utilizó el equipo de la presente invención para tratar al menos decenas de personas que sufrían distrofia vulvar. Durante el proceso de tratamiento, los pacientes no tuvieron una mala reacción ni sintieron ninguna incomodidad. Después del tratamiento, aparecía el edema en la región tratada y desaparecía después en los tres días siguientes. Después se aliviaron los síntomas de la distrofia vulvar considerablemente, el prurito se desvaneció y la parte enferma se recuperó normalmente. Estos resultados del tratamiento demostraron que es ventajoso utilizar dicho equipo terapéutico de ultrasonidos de la presente invención para tratar las lesiones de la piel, en lugar de utilizar otros métodos.

Estas y otras ventajas de la invención, junto con la propia invención, se comprenderán mejor después de revisar la descripción, las figuras para la descripción y las reivindicaciones anexas.

### Breve descripción de las figuras

La figura 1 es un diagrama estructural de un equipo terapéutico de ultrasonidos de la presente invención.

5 La figura 2 es un diagrama en sección de la estructura interna del aplicador de ultrasonidos portátil del equipo de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de bloques del dispositivo de control del equipo de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama del circuito del dispositivo de control del equipo de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama del circuito de la bomba de agua del equipo de la presente invención.

10 La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra el proceso de funcionamiento del dispositivo de control del equipo de la presente invención.

### Descripción detallada de modos de realización preferidos

Haciendo referencia a la figura 1, el equipo terapéutico de ultrasonidos incluye un dispositivo de control, un aplicador de ultrasonidos que puede ser portátil, medios de refrigeración y un panel. El dispositivo de control contiene un

15 transformador, un enchufe eléctrico, un controlador y un amplificador de potencia. La fuente de alimentación está conectada al transformador. La fuente de alimentación está conectada al controlador y después el controlador está conectado al amplificador de potencia. El dispositivo de control y el aplicador de ultrasonidos que puede ser portátil están ambos conectados al panel de control. En el panel hay un circuito de presentación. Los medios de refrigeración comprenden un depósito de refrigeración que está conectado a una bomba de circulación. La bomba de circulación está conectada al dispositivo de control a través de un cable. La salida de agua del depósito de agua refrigerante está conectada a la entrada de agua del aplicador portátil de ultrasonidos, a través de un tubo de entrada de agua, y la salida de agua del aplicador portátil de ultrasonidos está conectada a la entrada de agua del depósito de agua refrigerante a través de un tubo de agua de salida.

20 Al transformador 1 hay conectada una fuente de alimentación externa a través de un enchufe eléctrico 5. El transformador 1 está contenido en el dispositivo de control. El devanado secundario del transformador está conectado a la fuente 4 de alimentación. La fuente 4 de alimentación transforma la corriente alterna en corriente continua y después alimenta la potencia respectivamente a un amplificador 2 de potencia y a un controlador 3. Además, la corriente continua en el enchufe eléctrico 6, proporcionada por la fuente de alimentación, se utiliza para activar la bomba 12 de agua de circulación, en el depósito de agua de refrigeración. El rectificador de la fuente 4 de alimentación consiste en un circuito puente rectificador y un regulador de tensión. La figura 4 muestra sus circuitos internos. El controlador 3 incluye un circuito en un solo chip y otros circuitos digitales integrados, de los cuales se ilustra un diagrama esquemático en la figura 5. El panel está numerado como 7, la cabina del dispositivo de control está numerada como 8 y la tapa de la cabina está numerada como 9. Los interruptores de potencia, mandos de ajuste y enchufes de salida de la consola 7 son componentes estándar. Los componentes estándar apropiados pueden ser determinados y seleccionados por una persona experta en la técnica. No se fijan limitaciones específicas en los tipos de esos componentes estándar.

25 El depósito 14 de agua de refrigeración está hecho de un material que es anticorrosivo y a prueba de humedad. Y el nivel del agua en el depósito 14 de agua de refrigeración puede ser observado a través de una ventana 15. La bomba 12 de agua de circulación bombea hacia fuera el agua de circulación desde la salida 13 de agua a la entrada de agua del aplicador 16 de ultrasonidos portátil y el agua pasa a través del aplicador 16 de ultrasonidos portátil y después vuelve a la entrada 11 de agua. La tapa del depósito de agua está numerada como 10 y está fijada sobre el depósito 14 de agua de refrigeración por medio de tornillos.

30 Haciendo referencia a la figura 2, el aplicador 16 de ultrasonidos, que puede ser sostenido con una mano, incluye un asa que comprende una carcasa y un lumen. El transductor de ultrasonidos y los medios de enfoque están colocados en el lumen. El aplicador de ultrasonidos, que puede ser sostenido con una mano, transmite el ultrasonido enfocado de alta frecuencia. El transductor de ultrasonidos convierte la potencia eléctrica en potencia acústica. Con el fin de aliviar el calentamiento del propio aplicador de ultrasonidos durante la conversión, se adoptan unos medios de refrigeración. En la presente invención se utiliza agua como medio de refrigeración. El agua de refrigeración se conduce desde el tubo 23 de entrada de agua y es drenada a través del tubo 21 de salida de agua. El tubo 23 de entrada de agua y el tubo 21 de salida de agua están conectados, respectivamente, a través del acoplador rápido 26, 27 dentro del manguito 28 del asa, y después son conducidos fuera del aplicador de ultrasonidos. Con el fin de evitar burbujas de aire en el agua común de la expansión debidas a la acción del ultrasonido, se utiliza preferiblemente agua destilada como medio de refrigeración. El acoplador rápido 26, 27 está ajustado al asa 25. Se configuran dos orificios en los lados del asa 25 para instalar el acoplador rápido 26, 27. La fuente de alimentación

está conectada al aplicador de ultrasonidos a través del cable 22 que es un cable coaxial estándar o un cable con dos núcleos. Dos electrodos del cable están unidos respectivamente con dos electrodos del transductor de ultrasonidos mediante soldadura o a través de acoplamientos coaxiales roscados. El cable 22 pasa a través del lumen del manguito 28 del asa y sale desde el orificio del extremo frontal distal del asa 25. Se dispone una tapa protectora para el cable en la salida, con el fin de impedir que se dañe el cable. El transductor 18 de ultrasonidos está soportado por dos electrodos metálicos, que están conectados a la placa 19 de fijación. La placa 19 de fijación está fijada con el cable 22. Queda un espacio entre la placa fija 19 y el manguito exterior 20. La membrana acústica 17 está fijada en el extremo frontal del manguito exterior 20, por medio de una unión adhesiva. El manguito exterior 20 está conectado a los medios 24 de ajuste del enfoque mediante un acoplamiento roscado. El manguito exterior 20 puede separarse en cualquier momento. Los medios 24 de ajuste del enfoque están conectados al asa 25 mediante un acoplamiento roscado. Los medios 24 de ajuste del enfoque y el asa 25 son giratorios entre sí. El manguito 28 del asa está conectado al asa 25 por un acoplamiento firmemente roscado. Dentro del manguito exterior 20, se coloca una membrana acústica 17 frente al transductor 18 de ultrasonidos y se fija en el extremo frontal distal del aplicador terapéutico 16 de ultrasonidos. El transductor 18 de ultrasonidos que está frente a la placa 19 de fijación se conecta al panel 7 a través del cable 22. El tubo 21 de salida de agua está colocado en un lado del cable 22, y el tubo 23 de entrada de agua se coloca en el otro lado del cable 22. Los medios 24 de ajuste del enfoque se conectan al asa 25 mediante un acoplamiento roscado. El tubo 23 de entrada de agua y el tubo 21 de salida de agua se conectan respectivamente a través del acoplador rápido 26, 27. El tubo 23 de entrada de agua se conecta a la salida 13 de agua del depósito de agua de refrigeración y el tubo 21 de salida de agua se conecta a la entrada 11 de agua del depósito de agua de refrigeración.

La figura 3 es un diagrama de bloques del dispositivo de control de acuerdo con la invención. El dispositivo de control incluye el controlador 3, la fuente 4 de alimentación, el amplificador 2 de potencia y el circuito de presentación del panel 7. El controlador 3 incluye un circuito en un solo chip (opcional para el tipo 89C51), un interruptor de control y un convertidor A/D (opcional para el tipo ADC0809). El circuito de presentación incluye un controlador de pantalla (opcional para el tipo 82C79) y un tubo Nixie conectado a la pantalla de LED. Hay conectado respectivamente un controlador de amplitud a un generador de señales, a un modulador de amplitud y un modulador de impulsos. El modulador de impulsos está conectado al generador de impulsos y al interruptor de control (opcional para un relé) y un convertidor A/D. El generador de impulsos está conectado respectivamente al modulador de impulsos y al circuito de presentación. Hay conectado un temporizador al circuito de presentación. Tanto el interruptor del controlador como el convertidor A/D están conectados al amplificador 2 de potencia. El amplificador 2 de potencia está conectado a la salida. Las funciones de control están programadas en el circuito de un solo chip que controla el equipo terapéutico de ultrasonido, incluyendo el tiempo, el inicio y la parada, etc. Se adopta el amplificador estándar de potencia, vendido en el mercado, por ejemplo, los productos de la serie VDS fabricados en Estados Unidos.

La fuente 4 de alimentación consiste en un diodo rectificador y un regulador de tensión. Como se ilustra en la figura 4 y la figura 5, la fuente 4 de alimentación proporciona alimentación a cada componente y hay disponible un circuito para la bomba de agua. La figura 4 es el diagrama del circuito del dispositivo de control. S1, S2, S3 están conectados a los devanados secundarios del transformador. S6, S7 están conectados al amplificador 2 de potencia. S8, S9 S10 están conectados al controlador 3.

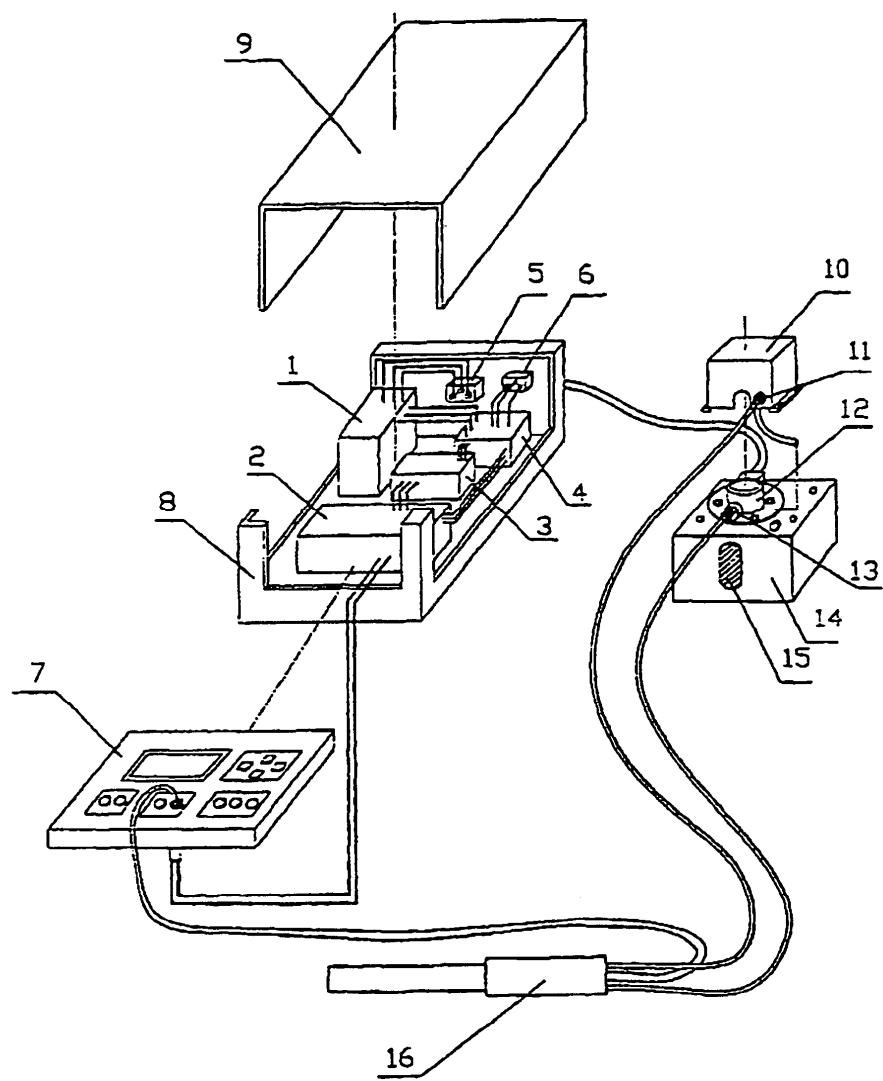
La figura 5 muestra el circuito para la alimentación eléctrica de la bomba de agua. S4, S5 están conectados a los devanados secundarios del transformador, que está separado de los devanados secundarios conectados a S1, S2 y S3. S11, S12 están conectados a la bomba de agua.

Las placas de circuitos de los anteriores modos de realización de la invención están instaladas en la cabina del dispositivo de control, como se ilustra en la figura 1. Los ingenieros técnicos pueden hacer cambios de acuerdo con la figura 3, para conseguir la misma función.

## REIVINDICACIONES

1. Un equipo terapéutico de ultrasonidos, que comprende:  
un transductor (18) de ultrasonidos que transmite una onda terapéutica de ultrasonidos a una región objetivo,  
medios (24) de enfoque para enfocar la onda terapéutica de ultrasonidos en la región objetivo, y  
5 un aplicador portátil (16) de ultrasonidos, estando colocados el transductor (18) de ultrasonidos y los medios (24) de enfoque en el aplicador (16) de ultrasonidos, y  
un dispositivo (8) de control para controlar todo el sistema del equipo terapéutico de ultrasonidos,  
caracterizado por  
medios de refrigeración que incluyen un depósito externo (14) de agua conectado con un tubo (23) de entrada de agua y un tubo (21) de salida de agua, comprendiendo el aplicador (16) de ultrasonidos un manguito externo (20),  
10 una placa (19) de fijación y una membrana acústica (17), y un cable (22), donde  
la placa (19) de fijación está sostenida entre las paredes internas del manguito exterior (20),  
la membrana acústica (17) está fijada al extremo frontal del manguito exterior (20),  
15 el transductor (18) de ultrasonidos está fijado a la placa (19) de fijación y está situado entre la placa (19) de fijación y la membrana acústica (17),  
el cable (22) es un cable coaxial estándar o un cable con dos núcleos, y dos electrodos del cable (22) están unidos respectivamente con los dos electrodos del transductor (18) de ultrasonidos,  
20 el transductor (18) de ultrasonidos está soportado por dos electrodos metálicos que están conectados a la placa (19) de fijación, y la placa (19) de fijación está fijada con el cable (22), donde queda un espacio entre la placa (19) de fijación y el manguito exterior (20), de manera que el espacio que queda entre la placa (19) de fijación y el manguito exterior (20) permite que fluya el agua a su través hacia y desde el transductor (18) de ultrasonidos, y el tubo (21) de salida de agua está colocado en un lado del cable (22) y el tubo (23) de entrada de agua está colocado en el otro lado del cable (22), de manera que el tubo (21) de salida de agua está alineado con su extremo a una primera parte del espacio entre la placa (19) de fijación y el manguito exterior (20), y el tubo (23) de entrada de agua está alineado con su extremo a una segunda parte del espacio entre la placa (19) de fijación y el manguito exterior (20).  
25
2. Un equipo como se define en la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo de control tiene una anchura de frecuencias en la gama desde 5 MHz hasta 25 MHz.
3. Un equipo como se define en la reivindicación 2, en el que dicho dispositivo de control tiene una anchura de frecuencias en la gama desde 9 MHz hasta 11 MHz.  
30 4. Un equipo como se define en la reivindicación 1, en el que la distancia focal del aplicador de ultrasonidos varía desde 5 mm hasta 50 mm.
5. Un equipo como se define en la reivindicación 4, en el que la distancia focal del aplicador de ultrasonidos varía desde 9 mm hasta 11 mm.  
35 6. Un equipo como se define en la reivindicación 1, en el que dichos tubos de agua incluyen un tubo (23) de entrada de agua y un tubo (21) de salida de agua, estando conectados el tubo (23) de entrada de agua y el tubo (21) de salida de agua formando un bucle a través de dicho lumen sellado del aplicador de ultrasonidos.
7. Un equipo como se define en la reivindicación 1, en el que el extremo frontal distal de dicho aplicador de ultrasonidos tiene un diámetro en la gama desde 5 mm hasta 80 mm.  
40 8. Un equipo como se define en la reivindicación 7, en el que el extremo frontal distal de dicho aplicador de ultrasonidos tiene un diámetro en la gama desde 14 mm hasta 16 mm.
9. Un equipo como se define en la reivindicación 1, en el que dicho transductor (18) de ultrasonidos es separable y está instalado dentro del aplicador de ultrasonidos portátil.  
45 10. Un equipo como se define en la reivindicación 7, en el que dicho transductor (18) de ultrasonidos es separable y está instalado dentro del aplicador de ultrasonidos portátil.
11. Un equipo como se define en la reivindicación 8, en el que dicho transductor (18) de ultrasonidos es separable y está instalado dentro del aplicador de ultrasonidos portátil.

12. El equipo de la reivindicación 1, en el que el agua contenida en dichos medios de refrigeración es agua purificada.



**FIG. 1**

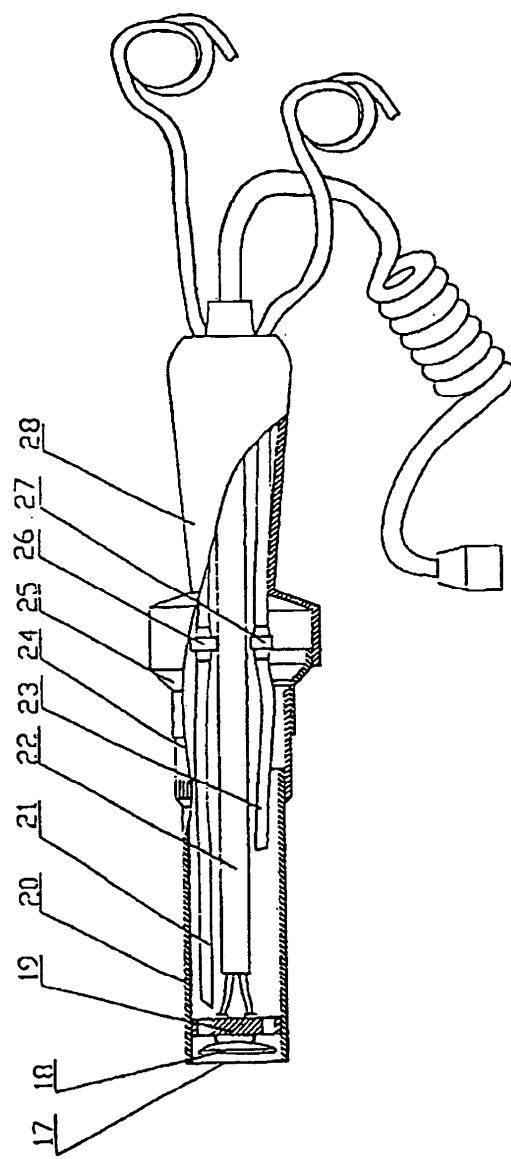


FIG. 2

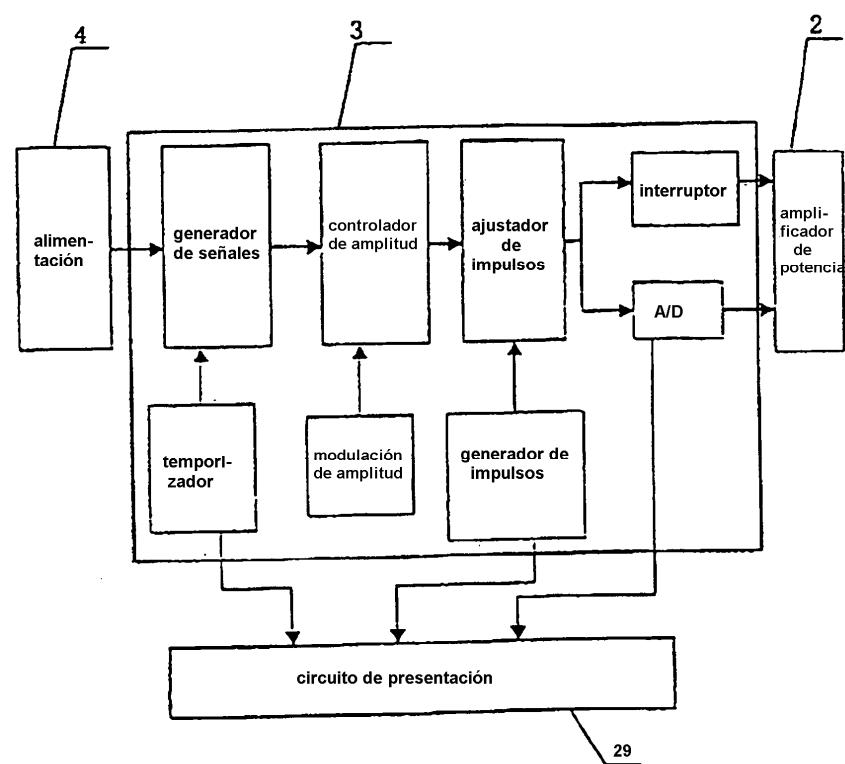


FIG. 3

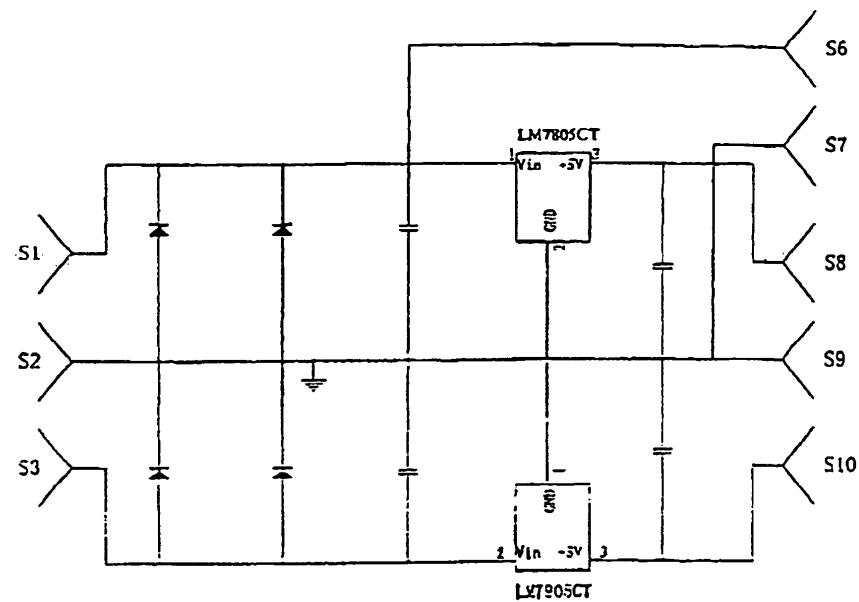


FIG. 4

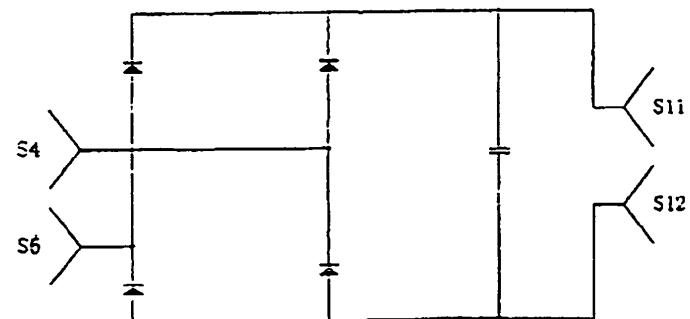


FIG. 5

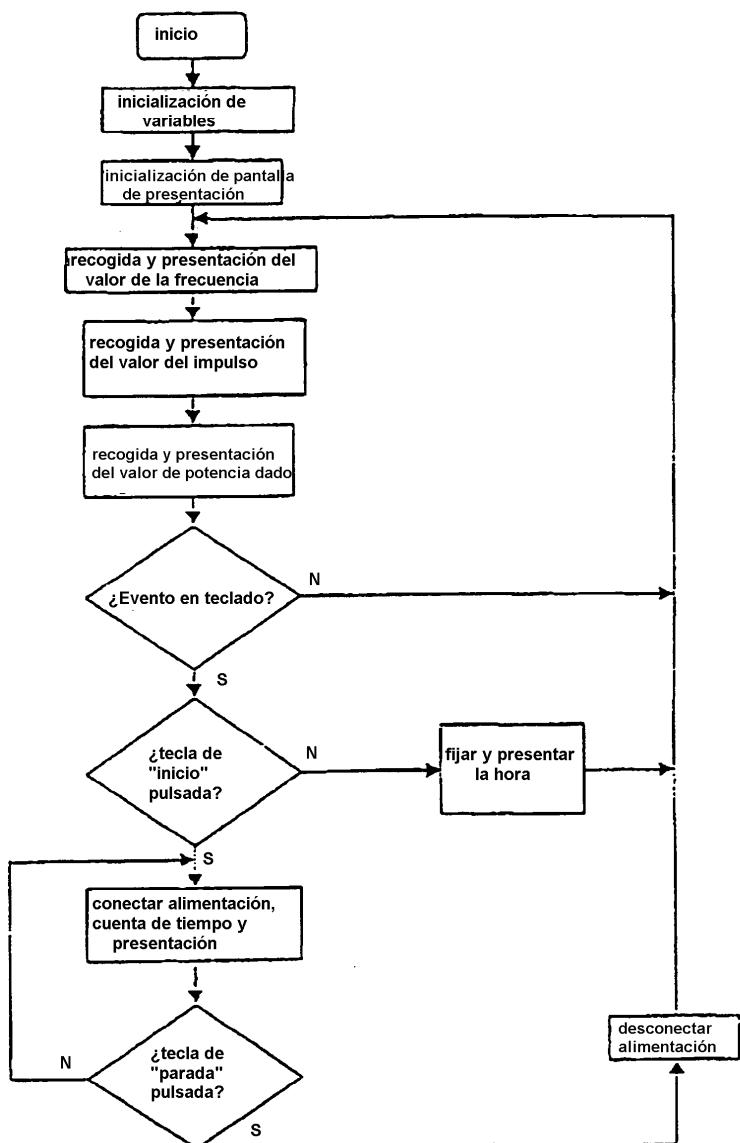


FIG. 6