

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 474**

51 Int. Cl.:  
**A61B 18/20** (2006.01)  
**A61N 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07114956 .1**  
96 Fecha de presentación: **24.08.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2027827**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54 Título: **Refrigerador de piel para un procedimiento de tratamiento dermatológico**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.06.2012**

73 Titular/es:  
**ELLIPSE A/S**  
**AGERN ALLÉ 11**  
**2970 HOERSHOLM, DK**

72 Inventor/es:  
**Hansen, Lars Kurt y**  
**Schimdt, Keld**

74 Agente/Representante:  
**de Elizaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 382 474 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

Refrigerador de piel para un procedimiento de tratamiento dermatológico

5 La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración de la piel para un procedimiento de tratamiento dermatológico mediante el cual una región diana de la piel se expone durante un tiempo específico a una radiación electromagnética emitida por la abertura de salida de energía electromagnética de un aplicador de tratamientos de la piel y la región diana se refrigera al menos durante una parte de la duración de la exposición a la radiación de energía electromagnética.

En el campo de la refrigeración de la piel para procedimientos de tratamiento dermatológico es generalmente conocido proporcionar refrigeración a la piel durante el tratamiento mediante el uso de aire refrigerante criogénico.

10 Del documento JP 203000334 A2 por ejemplo, es conocido proporcionar refrigeración por aire mediante el uso de un dispositivo refrigerante en el cual el aire de refrigeración se proporciona desde el lado frío de un elemento Peltier, donde el lado caliente de dicho elemento Peltier se refrigera por agua. El aire de refrigeración que tiene una temperatura en el rango de  $-15^{\circ}\text{C}$  a  $-10^{\circ}\text{C}$  se sopla a través de un aplicador de mano, que se conecta con el elemento Peltier a través de una manguera de aire.

15 También es conocido por el documento WO 99/05978 el uso de tetrafluoroetano sobre-enfriado, que tiene una temperatura de  $-26^{\circ}\text{C}$ , para refrigerar un área de tratamiento durante un procedimiento quirúrgico.

Además se conoce por el documento WO 00/23018 el uso de un flujo de aire sobre-enfriado para refrigerar una superficie de contacto con la piel.

20 WO 2006/089227 describe un dispositivo de tratamiento dermatológico que comprende una fuente de luz refrigerada por aire, una placa de refrigeración fría y un mecanismo de refrigeración que comprende un flujo de aire frío a través de la superficie del tejido.

25 Estos métodos de refrigeración de la piel de la técnica anterior tienen varios inconvenientes. El primero de todos es que el uso de temperaturas bajo cero de aire de refrigeración para lograr la suficiente refrigeración de la piel generalmente provoca un riesgo no conveniente de causar daños por frío en la piel bajo tratamiento. También existe el riesgo de la formación de cristales de hielo en el flujo de aire de refrigeración, que potencialmente causen un daño en el aparato de tratamiento y en la piel bajo tratamiento.

30 Por otra parte, cuando se coloca una superficie transparente en contacto con la piel en la trayectoria del haz para la refrigeración de la piel bajo tratamiento esto impone una pérdida de energía electromagnética ya que la energía electromagnética emitida debe pasar a través de la superficie de contacto con la piel en su camino hacia la región tratada. Además, los métodos de la técnica anterior son relativamente consumidores de energía, y los aplicadores usados en relación con los métodos conocidos son bastante complicados y poco prácticos en uso.

Por lo tanto es el objeto de esta invención proporcionar un aparato de refrigeración de la piel mediante el cual los inconvenientes anteriormente mencionados se eliminan o se reducen significativamente y el cual simplificará los procedimientos del tratamiento dermatológico considerablemente.

35 El objeto de la invención se logra mediante un aparato de refrigeración de la piel para un procedimiento de tratamiento dermatológico de acuerdo a la reivindicación 1, que comprende un aplicador del tratamiento de la piel que tiene una abertura de salida de energía electromagnética para la emisión de energía electromagnética para la radiación de una región de tratamiento de la piel y medios para refrigerar el área diana de la piel durante al menos una parte de la duración de la exposición de la región diana de la piel a la radiación de energía electromagnética, en el que los medios del aplicador del tratamiento de la piel comprenden unos medios de eyección de flujo de aire adyacentes a la abertura de salida de la energía electromagnética, estando prevista una sola fuente de refrigeración para suministrar un flujo de aire de refrigeración a los medios de eyección del flujo de aire para la eyección de un flujo de aire refrigerado direccional desde los mismos con una temperatura  $T$  en el intervalo  $3^{\circ}\text{C} \leq T \leq 15^{\circ}\text{C}$ , en el que la sola fuente de refrigeración comprende un intercambiador de calor operado eléctricamente que incluye un lado frío y un lado caliente dispuestos en relación de transferencia de energía calorífica con un sistema de distribución para el mencionado flujo de aire refrigerado y un sistema de circulación para un medio de refrigeración secundario, respectivamente, estando conectados los sistemas de distribución y circulación con un generador de aire a alta presión y un sistema de refrigeración secundario, respectivamente, dispuestos externamente con respecto al aplicador del tratamiento de la piel, y en el que los medios de eyección del flujo de aire comprenden un conducto de aire en comunicación de flujo con el mencionado sistema de distribución y que termina en una boquilla de salida de aire en una pared perimetral de la abertura de salida de energía electromagnética del aplicador del tratamiento de la piel, estando inclinado el conducto de aire con respecto a la dirección de emisión de la radiación de energía electromagnética.

55 Tal aparato proporciona una forma simple de llevar a cabo un método de enfriamiento de la piel de acuerdo con la invención, proporcionando así la ventaja de enfriamiento suficiente de la piel mientras que al mismo tiempo elimina el riesgo de daño por frío y el riesgo de formación de cristales de hielo en el flujo de aire frío, y se proporciona un

aparato que es considerablemente más fácil de usar y el cual proporciona una refrigeración de la piel con eficiencia energética y seguridad antes, durante y después de la exposición.

5 En una realización adicional del aparato según la invención los medios de refrigeración del aplicador del tratamiento de la piel comprenden además un área superficial de contacto con la piel de una zona de un alojamiento para el aplicador del tratamiento de la piel y medios para la distribución de flujo de aire para suministrar el mencionado flujo de aire de refrigeración de la sola fuente de refrigeración al área superficial de contacto con la piel y los medios de eyección del flujo de aire. De esta forma se proporciona un aparato particularmente simple para el tratamiento dermatológico que proporciona una refrigeración suficiente de la piel antes, durante y después de la exposición mediante la combinación de refrigeración por contacto y refrigeración por aire.

10 En una realización adicional del aparato según la invención el área superficial de contacto con la piel se dispone adyacente a la mencionada abertura de salida de la energía electromagnética para refrigerarse mediante el flujo de aire refrigerante direccional procedente de los mencionados medios de eyección del flujo de aire, por lo que se proporciona un aparato que puede usar la misma fuente de aire refrigerante para la etapa de refrigeración por aire y para la etapa de refrigeración por contacto.

15 En realizaciones adicionales del aparato según la invención el intercambiador de calor operado eléctricamente comprende un elemento Peltier y el intercambiador de calor operado eléctricamente se dispone dentro del aplicador del tratamiento de la piel.

Por la presente memoria se proporciona un aparato aún más simplificado, que puede utilizarse para llevar a cabo todas las clases y tipos de tratamientos dermatológicos de una manera sencilla y fiable.

20 En una realización adicional preferida del aparato según la invención se controla el generador de aire a alta presión para suministrar un flujo de aire al primer sistema de circulación que produce en los medios de eyección del flujo de aire un caudal de flujo entre 10 y 20 l/min, mediante lo cual se proporciona un aparato simple con una eficiencia energética mejorada.

25 Se describirá ahora la invención con mayor detalle sobre la base de un ejemplo de realización no limitativo, y con referencia a los dibujos. En los dibujos,

La Fig. 1 muestra una vista general esquemática de un aparato de refrigeración de la piel según la invención,

La Fig. 2 muestra una vista lateral esquemática de un componente intercambiador de calor de un aparato de refrigeración de la piel según la invención,

30 La Fig. 3 muestra esquemáticamente una vista lateral en sección transversal de un componente refrigerado por agua del componente intercambiador de calor de un aparato de refrigeración de la piel según la invención,

La Fig. 4 muestra esquemáticamente una vista superior en sección transversal según la línea IV-IV de la figura 2 de un componente de refrigeración por aire del componente intercambiador de calor de un aparato de refrigeración de la piel según la invención,

La Fig. 5 muestra un elemento de contacto con la piel de un aplicador del tratamiento de la piel según la invención, y

35 La Fig. 6 muestra una realización de un aplicador del tratamiento de la piel según la invención.

40 Con referencia a la Fig. 1 se muestra una realización de un aparato 8 de refrigeración de la piel según la invención. Tal aparato 8 en la realización mostrada comprende un compresor 1 que proporciona aire comprimido, un intercambiador 5 de calor para refrigerar el aire comprimido, una bomba 2 para que circule agua de refrigeración utilizada para refrigerar el intercambiador 5 de calor, un radiador 4 para bajar la temperatura del agua refrigerada distribuida mediante la bomba 2 y un ventilador 3 para refrigerar el radiador 4. El aire proporcionado mediante el compresor 1 se conduce a través del intercambiador 5 de calor en el que se enfría para lograr una temperatura T en el intervalo  $0\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T \leq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El aire refrigerado 7 se suministra desde el intercambiador 5 de calor a través de un elemento 6 de salida de aire, por ejemplo, un tubo o manguera o similar, para conducir el aire refrigerado hacia los medios de eyección de flujo de aire tal como será mejor discutido en lo que sigue.

45 La Figura 2 muestra una vista más detallada de una realización de un intercambiador 5 de calor. El intercambiador 5 de calor comprende un componente refrigerador 12 de aire que comprende una entrada 10 de aire para aire no refrigerado proporcionado mediante el compresor 1 mostrado en la figura 1 y una salida 11 de aire para aire refrigerado colocada en un extremo opuesto del componente refrigerador 12 de aire. El componente refrigerador 12 de aire está dispuesto en contacto con el lado frío de un elemento Peltier 13, proporcionando así la refrigeración del flujo de aire a través del componente refrigerador 12 de aire desde la entrada 10 de aire hasta la salida 11 de aire. El lado caliente del elemento Peltier 13 está en contacto con un componente 16 refrigerado por agua para eliminar calor del elemento Peltier. El componente 16 refrigerado por agua comprende una entrada 14 de agua de refrigeración y una salida 15 de agua de refrigeración para su conexión a la bomba 2 y al radiador 4 mostrados en la figura 1.

Para más detalles la figura 3 muestra una vista esquemática del componente 16 refrigerado por agua en la figura 2. El componente 16 refrigerado por agua comprende una superficie superior 24 y una superficie inferior 23, estando la superficie superior 24 en contacto con el elemento Peltier 13 como se muestra en la figura 2. El componente 16 refrigerado por agua comprende además la entrada 14 de agua de refrigeración y la salida 15 de agua de refrigeración entre las cuales fluye el agua de refrigeración desde la entrada 14, a través de una serie de conductos 20 de agua dispuestos para tomar calor del elemento Peltier colindante con la superficie superior 24, hasta la salida 15.

Correspondientemente, la figura 4 muestra un vista esquemática en sección del componente refrigerador 12 de aire como se ve a lo largo de la línea de sección IV-IV de la figura 2. El componente refrigerador 12 de aire comprende como se muestra una entrada 10 de aire y una salida 11 de aire, entre las que una serie de conductos 31 de aire conducen el aire proporcionado mediante el compresor 1 mostrado en la figura 1 desde la entrada 10 de aire a la salida 11 de aire. Se puede conectar una manguera, tubo o similar, tal como el elemento 6 de salida de aire mostrado en la figura 1, a la salida 11 de aire con el propósito de conducir el aire refrigerado hacia los medios de eyección del flujo de aire. El flujo de aire se suministra a través del elemento 6 de salida de aire con un contenido de energía bajo, ya que preferiblemente comprende una temperatura  $T$  en el intervalo  $0\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T \leq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$  y/o un caudal de flujo en el intervalo de 10 a 20 l/min.

La Figura 5 muestra esquemáticamente una realización preferida de un elemento 43 de contacto con la piel de un aplicador del tratamiento de la piel adaptado para realizar tanto una refrigeración por aire como una refrigeración por contacto. El elemento 43 de contacto con la piel comprende una perforación 40 que tiene un diámetro del orden de 10 mm, un reborde 41 rodeando la perforación 40 y un conducto 42 de aire para conducir el aire refrigerado a la perforación 40. El conducto 42 de aire termina en un extremo en una salida de aire en una pared perimetral de la perforación 40, y se conecta en su extremo opuesto al elemento 6 de salida de aire. Sin embargo, en realizaciones alternativas el elemento de contacto con la piel puede adaptarse solo para refrigeración por aire, por ejemplo por tener un reborde no refrigerado.

Durante el tratamiento de la piel de un paciente utilizando un elemento 43 de contacto con la piel como se muestra en la figura 5, la energía electromagnética de una fuente de energía electromagnética (no mostrada), que es generalmente una fuente de luz (ultravioleta, visible o infrarroja) o una fuente de microondas, se emite a través de la perforación 40 para exponer la piel a la radiación. El aire refrigerador para refrigerar la piel expuesta, preferiblemente durante la exposición, se suministra en la realización mostrada desde el aparato 8 de refrigeración de la piel a través de una manguera o similar, tal como el elemento 6 de salida de aire, dentro del conducto 42 a través de la perforación 40 y se eyecta hacia la piel como un flujo de aire direccional. En el camino a través de la perforación 40 el aire refrigerado proporciona la refrigeración del reborde 41 del elemento 43 de contacto con la piel, proporcionando el reborde 41 de esta manera la refrigeración por contacto según la invención. A este fin el reborde 41 comprende un material adecuado para ello, en otras palabras un material que tiene buenas propiedades de conducción del calor tal como, por ejemplo, aluminio o cobre.

De esta manera la misma fuente de refrigeración puede utilizarse tanto para la refrigeración por aire directa como para permitir la refrigeración por contacto, simplificando así el elemento 43 de contacto con la piel mediante la única necesidad de una línea de suministro para el flujo de aire de refrigeración. En la realización mostrada la única otra cosa conectada al elemento 43 de contacto con la piel es la fuente de luz. Como tal, el elemento 43 de contacto con la piel puede ser separado galvánicamente de cualesquiera elementos vivos del sistema, lo cual posee la ventaja adicional de reducir el riesgo de que el paciente reciba una descarga eléctrica durante el tratamiento a un mínimo absoluto.

Para una fácil y práctica utilización durante el tratamiento de la piel de un paciente, el elemento 43 de contacto con la piel se coloca en un aplicador del tratamiento de la piel, que generalmente es una unidad de mano. La Figura 6 muestra una realización de un aplicador 54 del tratamiento de la piel que comprende un elemento 43 de contacto con la piel, un intercambiador 5 de calor, un elemento 6 de salida de aire y una fuente 50 de energía electromagnética. Estos componentes están encerrados en una carcasa 53 del aplicador, la cual está adaptada para ser de mano y la cual comprende una abertura 51 a través de la que una emisión de radiación procedente de la fuente 50 de energía electromagnética como se ilustra mediante la flecha 52 puede dirigirse a través de la perforación 40 y hacia una región diana de la piel con la que el elemento 43 de contacto con la piel se coloca en contacto. Según la invención, el intercambiador 5 de calor puede hacerse tan pequeño como alrededor de 60 mm de longitud. Este tamaño del intercambiador 5 de calor es suficientemente pequeño para garantizar que se puede colocar en el dispositivo de mano con separación galvánica del elemento 43 de contacto con la piel, y al mismo tiempo con una relativamente corta distancia de transferencia para el aire refrigerado para minimizar la pérdida de energía. También los componentes eléctricos de la fuente 50 de energía electromagnética están separados galvánicamente del elemento 43 de contacto con la piel, que, como se muestra, es conectado solo con el elemento 6 de salida de aire. Por lo tanto esta realización asegura que todos los componentes portadores de corriente están separados galvánicamente del elemento 43 de contacto con la piel.

En otra realización el intercambiador 5 de calor puede colocarse a distancia del aplicador del tratamiento de la piel, y solo conectarse al mismo mediante el elemento 6 de salida de aire. Esto es, de los elementos del sistema de

refrigeración el aplicador del tratamiento de la piel puede comprender en esta realización alternativa el elemento 43 de contacto con la piel y únicamente el elemento 6 de salida de aire conectado al mismo.

Cabe señalar que la descripción anterior de las realizaciones preferidas es meramente un ejemplo, y que la persona experta sabría que son posibles numerosas variaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato (8) de refrigeración de la piel para un procedimiento de tratamiento dermatológico, que comprende un aplicador (54) del tratamiento de la piel que tiene una abertura de salida de energía electromagnética (40) para la emisión de energía electromagnética para la radiación de una región de tratamiento de la piel y medios (43) para la refrigeración de la región diana de la piel durante al menos una parte de la duración de la exposición de la región diana de la piel a la radiación de energía electromagnética, en el que los mencionados medios (43) de refrigeración del aplicador (54) del tratamiento de la piel comprenden unos medios de eyección (42) de flujo de aire adyacentes a la abertura (40) de salida de energía electromagnética, estando prevista una sola fuente de refrigeración (5) para suministrar un flujo (7) de aire refrigerante a los medios de eyección (42) de flujo de aire para la eyección de un flujo (7) de aire de refrigeración direccional desde los mismos con una temperatura T en el intervalo  $0\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T \leq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , en el que la sola fuente de refrigeración (5) comprende un intercambiador (5) de calor operado eléctricamente que incluye un lado frío (12) y un lado caliente (16) dispuestos en relación de transferencia de energía calorífica con un sistema de distribución (31) para el mencionado flujo (7) de aire de refrigeración y un sistema de circulación (20) para un medio de refrigeración secundario, respectivamente, estando conectados los sistemas de distribución y circulación (31, 20) con un generador (1) de aire a alta presión y un sistema de refrigeración secundario (2, 3, 4), respectivamente, dispuestos externamente con respecto al aplicador (54) del tratamiento de la piel, y caracterizado porque los medios de eyección del flujo de aire comprenden un conducto (42) de aire en comunicación de flujo con el mencionado sistema de distribución (31) y terminando en una boquilla de salida de aire en una pared perimetral de la abertura de salida (40) de la luz del aplicador (54) del tratamiento de la piel, estando inclinado el conducto (42) de aire con respecto a la dirección (52) de emisión de la radiación de energía electromagnética
- 10
- 15
- 20
- 25 2. Un aparato de refrigeración de la piel según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sola fuente de refrigeración se opera para suministrar el mencionado flujo de aire con una temperatura entre 3 y 15 °C.
- 30 3. Un aparato de refrigeración de la piel según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque los mencionados medios de refrigeración (43) del aplicador (54) del tratamiento de la piel comprenden además un área (41) superficial de contacto con la piel de una zona de un alojamiento (53) para el aplicador (54) del tratamiento de la piel y medios (6, 11) de distribución de flujo de aire para suministrar el mencionado flujo (7) de aire de refrigeración de la sola fuente de refrigeración (5) al área (41) superficial de contacto con la piel y los medios (42) de eyección del flujo de aire.
- 35 4. Un aparato de refrigeración de la piel según la reivindicación 3, caracterizado porque el área (41) superficial de contacto con la piel se dispone adyacente a la mencionada abertura (40) de salida de energía electromagnética para refrigerarse mediante el flujo (7) de aire de refrigeración direccional procedente de los mencionados medios (42) de eyección de flujo de aire.
- 40 5. Un aparato de refrigeración de la piel según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el intercambiador (5) de calor operado eléctricamente comprende un elemento Peltier (13).
6. Un aparato de refrigeración de la piel según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el intercambiador (5) de calor operado eléctricamente se dispone dentro del aplicador (54) del tratamiento de la piel.
7. Un aparato de refrigeración de la piel según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el mencionado generador (1) de aire a alta presión se controla para suministrar un flujo (7) de aire al mencionado sistema de distribución (31), produciendo en los mencionados medios de eyección (42) de flujo de aire un caudal de flujo entre 10 y 20 l/min.

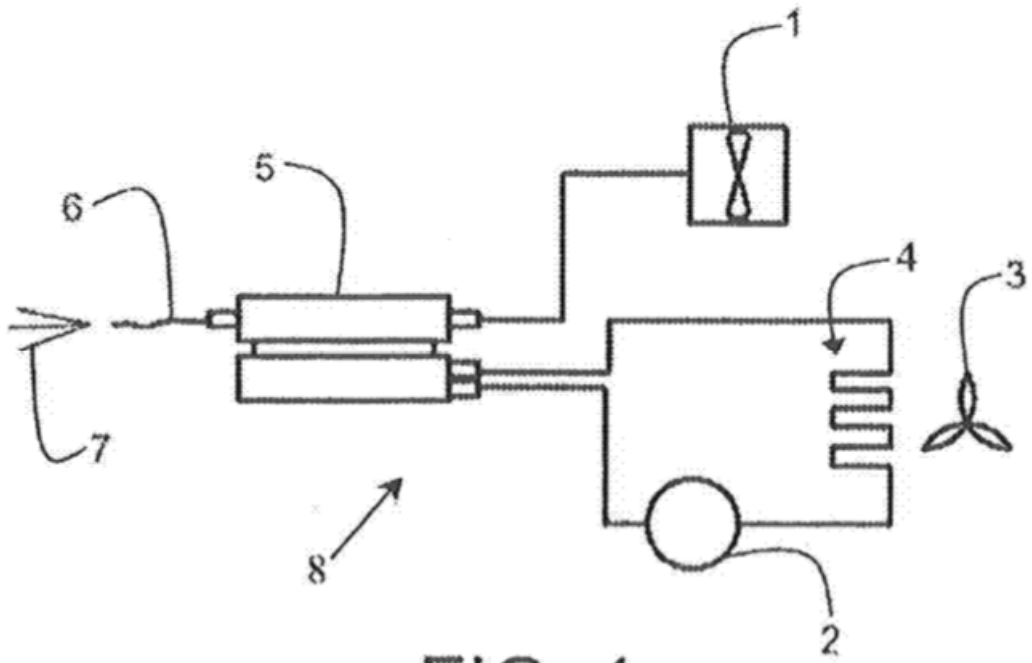


FIG. 1

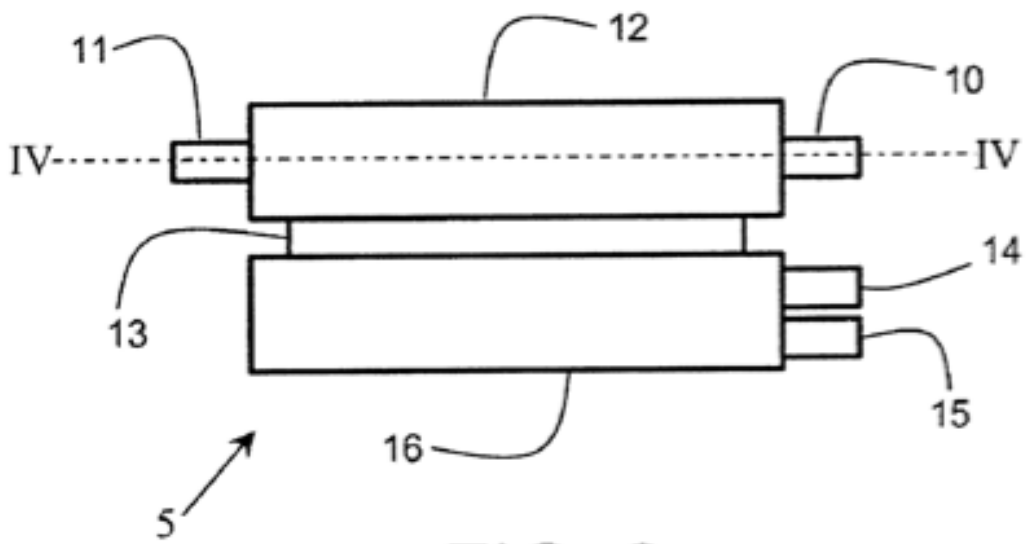


FIG. 2

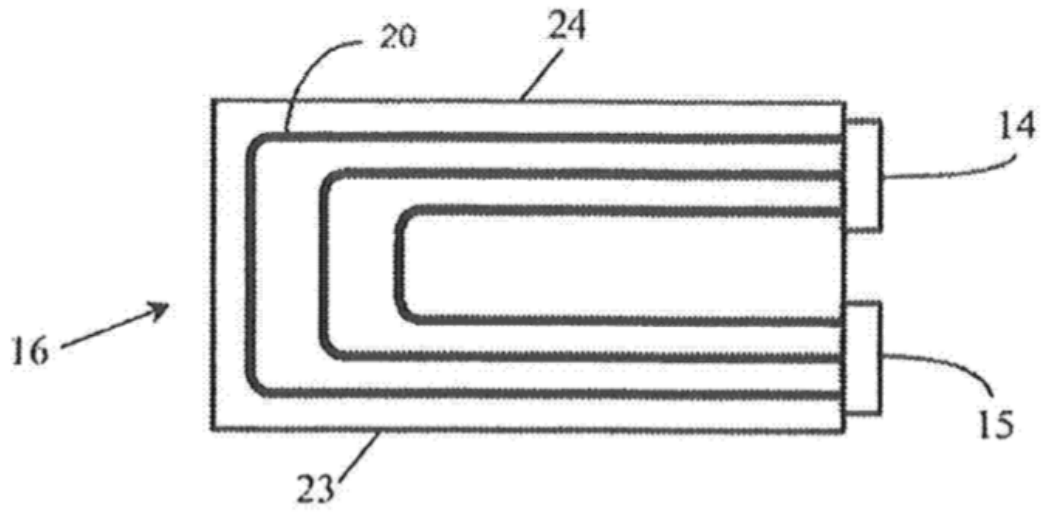


FIG. 3

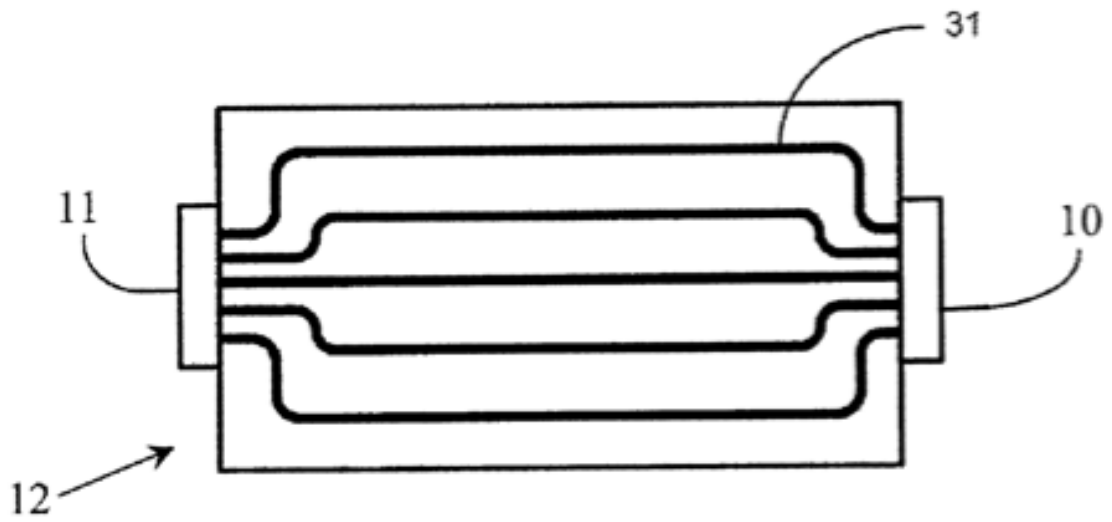


FIG. 4



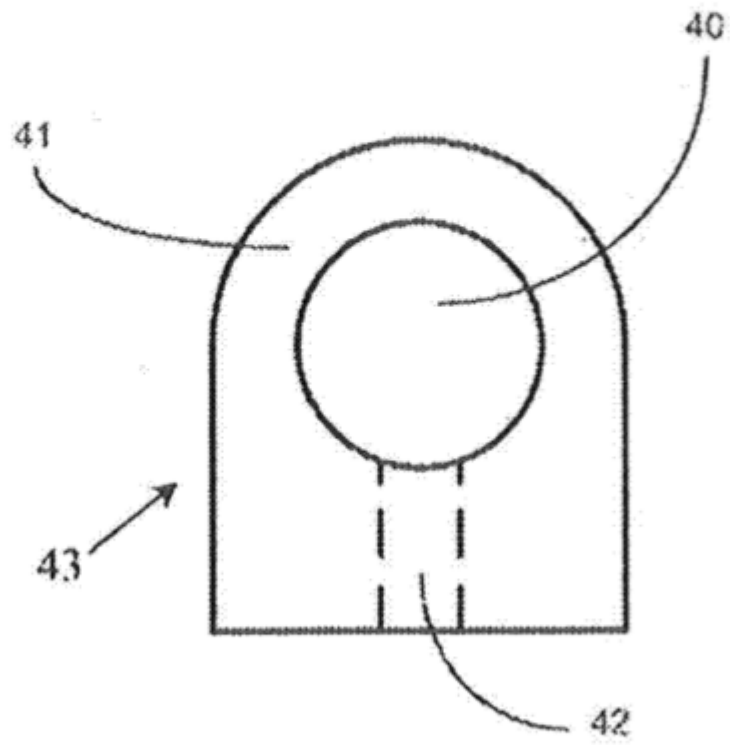


FIG. 5

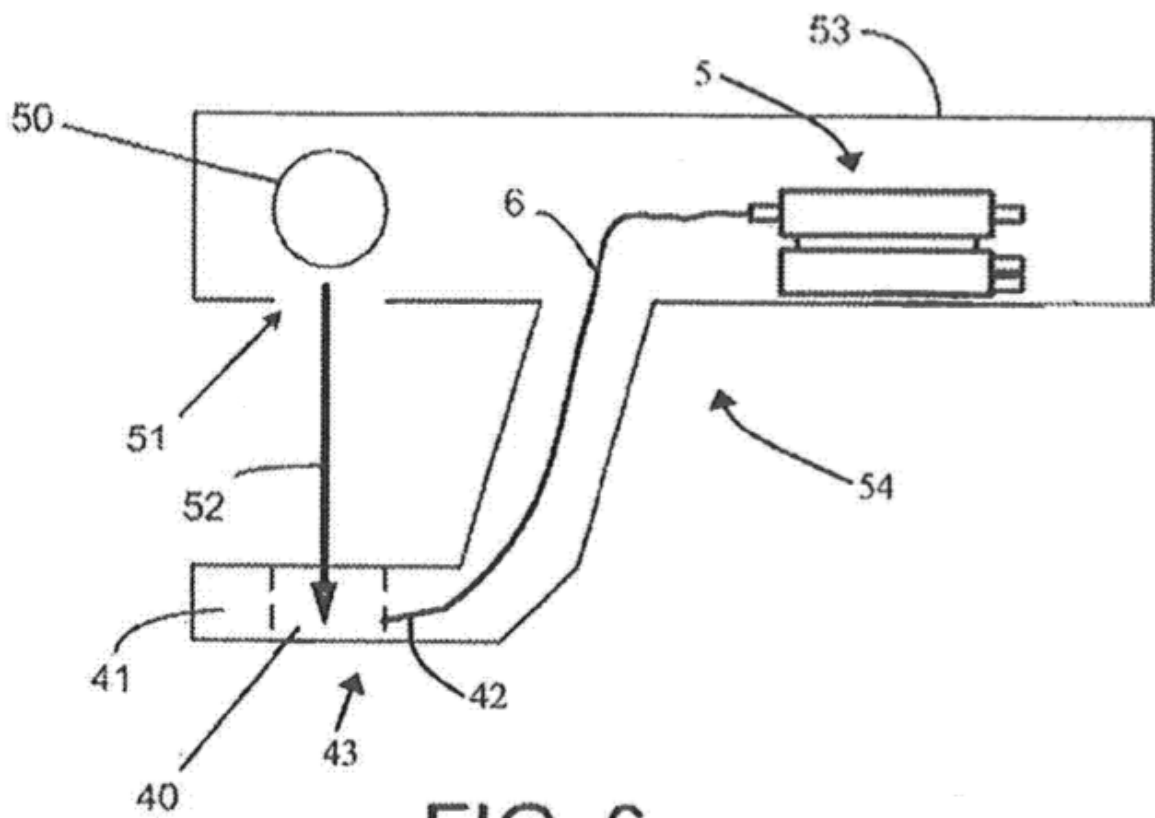


FIG. 6