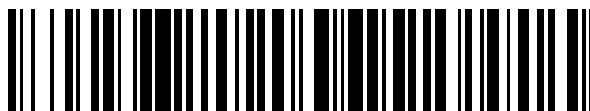


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 790**

51 Int. Cl.:

**H05B 3/26** (2006.01)

**F24H 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2012 PCT/EP2012/053776**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2012 WO2012123278**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2012 E 12706864 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2684419**

54 Título: **Bobina plana, dispositivo de calentamiento y procedimiento de calentamiento**

30 Prioridad:

**11.03.2011 EP 11157967**

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

**22.06.2017**

73 Titular/es:

**SEAL ANALYTICAL GMBH (100.0%)**

**Werkstrasse 5**

**22844 Norderstedt, DE**

72 Inventor/es:

**ESCHMENT, HOLGER y**

**STARK, RÜDIGER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 618 790 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

Bobina plana, dispositivo de calentamiento y procedimiento de calentamiento

5 La invención se refiere a una bobina plana que se puede utilizar como un componente de un dispositivo de calentamiento. La invención se refiere además a un dispositivo de calentamiento que comprende una bobina plana de este tipo y a un procedimiento de calentar una muestra con el dispositivo de calentamiento que comprende la bobina plana de la invención. En realizaciones preferidas, la bobina plana puede ser una bobina de vidrio, preferentemente una bobina de vidrio de borosilicato.

Los dispositivos para el análisis de muestras requieren, a menudo, el calentamiento de una muestra, por ejemplo, un fluido. Además, tales dispositivos analíticos pueden requerir la destilación de muestras, tales como fluidos.

10 Un ejemplo de un dispositivo para calentar un fluido se describe en el documento WO 2009/129777 A2, que divulga un baño de agua para calentar un objeto colocado dentro del agua del baño de agua. El dispositivo comprende una placa caliente para calentar el agua que comprende el objeto.

15 Un ejemplo adicional de un dispositivo para calentar un fluido se divulga en el documento WO 2009/108501 A2, que se refiere a un recipiente de reacción para el calentamiento y mezcla de un fluido. El fluido se calienta dentro de un recipiente de reacción por medio de la división de doble acción de la bobina electromagnética, en el que la bobina comprende un alambre de metal. Dicha bobina electromagnética tiene la forma espacial de un resorte helicoidal. Tales dispositivos para el calentamiento de un fluido tienen la desventaja de que o bien requieren una gran cantidad de espacio o que solo pueden proporcionar un calentamiento ineficaz.

20 La invención se diferencia de este estado de la técnica en que se proporciona una bobina plana que tiene una forma general plana. Dicha forma es plana y llana, cuando se hace referencia a la vista lateral.

La invención puede diferir además de este estado de la técnica en que la bobina comprende un tubo que puede tener una sección transversal ovalada. El contorno exterior de dicho tubo puede tener una forma ovalada, en el que el lado longitudinal más extendido se orienta hacia la superficie subyacente.

25 Un efecto técnico mediado por la característica técnica diferente de la forma general plana de la bobina es un requisito espacial inferior de la bobina, debido a que la forma llana, plana y uniforme de la bobina no requiere mucho espacio. La forma de la bobina de acuerdo con la invención es particularmente útil cuando, por ejemplo, se encaja una o más de dichas bobinas en un baño de calentamiento y/o un dispositivo analítico. La bobina de acuerdo con la invención en su conjunto es bastante plana y fina y, por lo tanto, es mucho más fácil de encajar en dispositivos más grandes, tales como un analizador de flujo continuo, en comparación con la bobinas de calentamiento estándar conocidas en la técnica que requieren mucho más espacio, porque, por ejemplo, se enrollan alrededor de un núcleo o barra de calentamiento, o porque se sumergen en un gran volumen de aceite. Además, la pérdida de la energía de calentamiento es mucho más grande con este tipo de bobinas de calentamiento convencionales que se enrollan alrededor de un núcleo o barra de calentamiento o que están sumergidas en un gran volumen de aceite, en el que el aceite caliente también puede ser potencialmente peligroso para el operario.

35 Un efecto técnico adicional mediado por la sección transversal ovalada de la bobina plana es una conducción térmica mejorada debido a la mayor superficie de contacto del tubo que tiene una sección transversal ovalada con la superficie subyacente, tal como una lámina de calentamiento o una placa de calentamiento. Esta conductividad térmica mejorada y acoplamiento de energía térmica mejorado de la bobina plana de la invención permite, particularmente, un buen rendimiento energético, lo que permite un calentamiento más eficaz de la muestra, y también ahorra energía.

40 Una ventaja técnica adicional de la bobina plana y del dispositivo de calentamiento de acuerdo con la invención es que pueden calentar fluidos a) mucho más rápido y b) a temperaturas mucho más altas que una bobina de calentamiento convencional en un baño de calentamiento convencional.

45 Una ventaja técnica adicional de la bobina plana y del dispositivo de calentamiento de la invención es que es mucho más fácil mantener una temperatura a un nivel constante en el tiempo, en comparación con las bobinas de calentamiento estándar y los dispositivos de calentamiento de la técnica.

50 Una ventaja técnica adicional de la bobina plana y del dispositivo de calentamiento de la invención es que se evita la ruptura potencial de la bobina plana debido a la expansión del material en comparación con las bobinas de calentamiento del estado de la técnica que son, por ejemplo, un círculo alrededor un núcleo o barra caliente, que por lo general, tienen un coeficiente de expansión diferente en comparación con la bobina plana. Esto es particularmente cierto, cuando la bobina plana es una bobina de vidrio, preferentemente una bobina de vidrio de borosilicato. La bobina plana de la invención puede expandirse fácilmente sin las limitaciones espaciales de un núcleo o barra de calentamiento.

55 El documento CN 101 545 673 A divulga un calentador de agua con una bobina plana de un tubo para calentar el agua que fluye a través de un canal interno del tubo, en el que la bobina plana tiene una forma general plana y una

bobina de vidrio plana, y en el que dicho tubo comprende una entrada para alimentar el agua en la bobina plana del tubo, y una salida para dirigir el agua fuera de la bobina plana del tubo.

5 Partiendo del estado de la técnica descrito, ha sido el problema de la invención proporcionar un dispositivo de calentamiento para calentar muestras que evite los inconvenientes que están asociados con los dispositivos de calentamiento conocidos en la técnica.

La invención ha resuelto dicho problema al proporcionar una bobina plana, un dispositivo de calentamiento que comprende una o más de dichas bobinas planas, así como un procedimiento para el calentamiento de una muestra utilizando el dispositivo de calentamiento de la invención, como se ha descrito en la presente memoria y como se reivindica en el conjunto confinado de reivindicaciones.

10 En particular, la invención ha resuelto dicho problema al proporcionar una bobina plana (1) de un tubo (2), en el que la bobina plana (1) tiene una forma general plana. La sección transversal del tubo (2) puede ser ovalada. La sección transversal del tubo (2) también puede ser redonda. La forma general de la bobina puede ser plana, uniforme y llana, cuando se hace referencia a la vista lateral. Esta geometría espacial específica de la bobina plana (1) es una característica distintiva de la invención. En una realización preferida de la invención, la bobina plana (1) es una  
15 bobina de vidrio, preferentemente una bobina de vidrio de borosilicato. En otras realizaciones de la invención, la bobina plana (1) también puede ser una bobina sintética, una bobina de plástico o de una bobina de metal.

A continuación, se definen algunos términos relacionados con la invención.

### Definiciones

20 La expresión "bobina plana", como se utiliza en la presente memoria, se refiere a una bobina formada por un tubo. Tal "bobina" tiene una forma plana, cuando es referida desde la vista lateral. El término "plana" se debe entender también como "uniforme" y "llana". Los términos "plana", "llana" y "uniforme" han de entenderse como una referencia a la altura relativamente menor de la bobina, cuando se hace referencia a la vista lateral. La altura de la bobina se puede definir por el diámetro interior y exterior del tubo. Un ejemplo de la vista lateral se puede observar en la **Figura 2**, arriba a la izquierda.

25 El término "vuelta", como se utiliza en la presente memoria, se refiere a la formación del tubo horizontal en un círculo, lo que significa alrededor de un círculo completo de hasta 360°. La bobina plana de la invención puede tener un número variable de dichas vueltas, como se describe en la presente memoria. Una realización se muestra en la **Figura 2**, que representa una bobina de 12 vueltas.

30 El término "tubo", como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un tubo que comprende un canal interno que puede guiar o llevar una muestra, tal como un fluido o una solución a calentar. El "canal interno" del "tubo de vidrio" también puede ser referido como "lumen". El "tubo" comprende un diámetro interior que se define por las paredes interiores del tubo. Además, el tubo comprende un diámetro exterior que se define por el límite exterior del tubo. Un "tubo", como se utiliza en la presente memoria, puede preferentemente ser de vidrio, preferentemente de vidrio de borosilicato. En otras realizaciones de la invención, el tubo se fabrica de un material sintético, de plástico o de un  
35 metal.

La expresión "volumen total", como se utiliza en la presente memoria, se refiere al volumen de la muestra, por ejemplo, un fluido o una solución, comprendida en todo el lumen de la bobina plana de la invención.

40 El término "ovalada", como se utiliza en la presente memoria, se refiere a la sección transversal del tubo plano que forma la bobina plana. Sinónimos de "ovalada", como se utiliza en la presente memoria, son "elíptico/a" o "forma de una elipse". Una sección transversal ovalada del tubo tiene un lado longitudinal, horizontal, más extendido del tubo ovalado que contacta con la superficie subyacente, tal como la superficie de una lámina de calentamiento o la superficie de una placa de soporte.

### Figuras

45 La **Figura 1** muestra una realización de la bobina de la invención que comprende la bobina plana (1) de un tubo (2). **a)** y **b)**: La bobina representada es una bobina de vidrio con 12 vueltas. **c)** El dibujo superior izquierdo muestra la forma general plana, como se observa desde la vista lateral. La entrada y la salida o de la bobina plana pueden sobresalir por encima o por debajo (en este caso por encima) del nivel plano de la bobina. **d)** La vista superior derecha muestra una sección transversal a través de la bobina de vidrio, en la que la forma ovalada es visible. La superficie longitudinal, más extendida de la sección transversal ovalada de la bobina de  
50 vidrio/tubo de vidrio está en contacto con la superficie subyacente. Los valores dados están en mm.

La **Figura 2** muestra una vista en sección transversal de una realización del dispositivo de calentamiento de la invención que comprende una bobina de vidrio plana (1), una placa de soporte (3), una lámina de calentamiento (4), un aislamiento (5) y una placa de presión (6).

La **Figura 3** muestra una realización de la lámina de calentamiento (4), como está comprendida en el dispositivo

de calentamiento de la invención.

La **Figura 4** muestra una realización de la bobina plana (1) de la invención, en la que la bobina plana (1) es una bobina de vidrio que ha sido colocada en una lámina de calentamiento (4).

5 La **Figura 5** muestra una realización de la bobina plana (1) de la invención, en la que la bobina es parte del dispositivo de calentamiento de la invención que encaja en un dispositivo analítico más grande.

La **Figura 6** muestra una realización del dispositivo de calentamiento de la invención, en la que el dispositivo de calentamiento comprende una bobina de vidrio (1).

La **Figura 7** muestra una realización adicional del dispositivo de calentamiento de la invención, en la que el dispositivo de calentamiento comprende una bobina de vidrio (1).

10 La **Figura 8** muestra una realización adicional del dispositivo de calentamiento de la invención, en la que el dispositivo de calentamiento comprende una bobina de vidrio (1) y la lámina de calentamiento (4) que se puede observar en la parte frontal.

### Descripción

A continuación, la invención se describe con más detalle.

15 La invención proporciona una bobina plana (1) de un tubo (2), en la que la bobina plana (1) tiene una forma general plana. La sección transversal del tubo (2) puede ser ovalada. La sección transversal del tubo (2) también puede ser redonda. La sección transversal del tubo (2) puede ser elíptica o puede tener la forma de una elipse.

La forma general de la bobina es plana cuando se hace referencia a la vista lateral.

20 La bobina plana (1) de acuerdo con la invención pueden comprender de 5 a 30 vueltas, preferentemente de 10 a 20 vueltas, y más preferentemente puede comprender 10, 11, 12, 13, 14 o 15 vueltas. En una realización preferida, la bobina plana comprende 12 vueltas.

El tubo (2) comprende un canal interno que puede guiar o llevar una muestra, tal como un fluido o una solución a calentar. El tubo (2) comprende un diámetro interior que se define por las paredes internas del tubo (2). Además, el tubo (2) comprende un diámetro exterior que se define por el límite exterior del tubo (2).

25 La bobina plana (1) del tubo (2) de la invención puede guiar o llevar una muestra, tal como un fluido o una solución a calentar, en su canal interno o lumen, en el que la muestra fluye a través de dicho canal interno o dicho lumen. La muestra que se hace fluir a través de la bobina plana (1) que comprende el tubo (2) puede fluir continuamente a través de dicho canal interno o dicho lumen.

30 La bobina plana (1) del tubo (2) puede comprender una entrada y una salida. La entrada puede alimentar a la muestra en la bobina y la salida puede sacar la muestra de la bobina. Las porciones de tubo (2) que componen dicha entrada y/o dicha salida pueden sobresalir por encima o por debajo del nivel plano del cuerpo principal de la bobina (1), cuando se hace referencia desde la vista lateral. Esto se puede observar en la Figura 1c).

La bobina plana (1) de acuerdo con la invención puede comprender un volumen total de 1 a 50 ml, preferentemente de 2 a 20 ml, más preferentemente de 4 a 6 ml, y más preferentemente de 5,3 ml.

35 En realizaciones adicionales de la invención, el tubo (2) de la bobina plana (1) puede tener un diámetro interno de entre 1 mm y 4 mm, preferentemente de 1,5 mm a 3 mm, y lo más preferentemente de 2 mm.

En realizaciones adicionales de la invención, el tubo (2) de la bobina plana (1) puede tener un diámetro exterior de 2 mm a 6 mm, preferentemente de 3 mm a 5 mm, y lo más preferentemente de 3,6 mm.

40 En una realización adicional de la invención, el lado longitudinal, más extendido del tubo (2) que puede ser ovalado puede ponerse en contacto con una superficie. En una realización adicional, el tubo (2) que puede ser ovalado con respecto a su sección transversal puede ponerse en contacto con una superficie a través de una pasta de conducción térmica, preferentemente a través del lado longitudinal, más extendida, longitudinal. Esto se puede observar en la **Figura 1d**).

45 Una pasta de conducción térmica, como se contempla por la invención, puede ser cualquier pasta de conducción térmica disponible comercialmente. En una realización específica de la invención, la pasta de conducción térmica puede ser la Type 120 Thermal Compound de Wakefield Engineering, Estados Unidos. Sin embargo, la invención no se limita a este tipo particular de pasta de conducción térmica.

50 En una realización adicional de la invención, la bobina plana (1) puede ser una bobina de vidrio. En una realización adicional de la invención, dicha bobina de vidrio (1) puede ser una bobina de vidrio de borosilicato. Eso significa que la bobina de vidrio (1) y el tubo de vidrio (2) se pueden fabricar de vidrio de borosilicato. En otras realizaciones de la

invención, la bobina plana (1) y el tubo (2) se pueden fabricar de un material sintético, de plástico o de un metal. La sección transversal del tubo (2) puede ser redonda, ovalada, elíptica o puede tener la forma de una elipse.

La invención proporciona además el uso de una o más de bobinas planas (1), como se describe en la presente memoria, y como se reivindica en el conjunto adjunto de reivindicaciones. En particular, la invención proporciona además el uso de una o más bobinas planas (1) para calentar una muestra en un dispositivo de calentamiento. Dicho dispositivo de calentamiento puede ser un componente de un dispositivo analítico. Dicho dispositivo analítico que comprende el dispositivo de calentamiento puede ser un analizador de flujo continuo, preferentemente un analizador de flujo continuo segmentado. En realizaciones más específicas, dicho dispositivo analítico puede ser el analizador de flujo segmentado Auto-Analyzer 3 HR™ del solicitante, o el analizador de flujo segmentado AutoAnalyzer 1™ del solicitante o el analizador de microflujo QuAAtro™ del solicitante, o equivalentes de los mismos. En una realización adicional de la invención, el uso de acuerdo con la invención de la una o más bobina planas (1) puede ser el uso de una o más bobinas de vidrio (1). En una realización adicional de la invención, dicha una o más bobinas de vidrio (1) puede ser una o más bobinas de vidrio de borosilicato. Eso significa que la una o más bobinas de vidrio (1) y el uno o más tubos de vidrio (2) se pueden fabricar de vidrio de borosilicato. En otras realizaciones de utilización de la invención, la una o más bobinas planas (1) y el uno o más tubos (2) se pueden fabricar de un material sintético, de plástico o de un metal. La sección transversal del tubo (2) puede ser redonda, ovalada, elíptica o puede tener la forma de una elipse.

La invención proporciona además un dispositivo de calentamiento que comprende una o más bobinas planas (1), como se describe en la presente memoria. En particular, la invención proporciona un dispositivo de calentamiento que comprende una o más bobinas planas (1) de uno o más tubos de vidrio (2),

en el que la una o más bobinas planas (1) tienen una forma generalmente plana, y en el que la sección transversal del uno o más tubos (2) puede ser ovalada. La sección transversal del tubo (2) puede ser redonda, ovalada, elíptica o puede tener la forma de una elipse.

En una realización adicional de la invención, el dispositivo de calentamiento puede comprender:

- a) al menos una placa de soporte (3),
- b) al menos una lámina de calentamiento (4), y
- c) al menos un aislamiento (5).

La al menos una placa de soporte (3) puede proporcionar un soporte sólido para la bobina plana (1).

En una realización adicional de la invención, el dispositivo de calentamiento puede comprender:

- a) una placa de soporte (3),
- b) una lámina de calentamiento (4), y
- c) un aislamiento (5).

La placa de un soporte (3) puede proporcionar un soporte sólido para la bobina plana (1).

La lámina de calentamiento (4) puede calentar la bobina plana (1), ya sea directamente por el contacto directo con la bobina plana (1), o por medio de la placa de soporte (2). La lámina de calentamiento (4) se puede fabricar de silicio y se puede calentar por medio de cables eléctricos. Un ejemplo de una lámina de calentamiento (4) de este tipo se muestra en la **Figura 3**. La lámina de calentamiento (4) se puede vulcanizar en la placa de soporte (3) que puede ser de aluminio. La bobina plana (1) se puede presionar directamente sobre la lámina de calentamiento (4). Como alternativa, la bobina plana (1) se pone en contacto con la placa de soporte (3) y, por lo tanto, indirectamente con la lámina de calentamiento (4). La forma ovalada de la sección transversal de la bobina plana (1) puede aumentar la superficie de contacto de la bobina plana (1) con la lámina de calentamiento (4) y/o con la placa de soporte (3). Esto proporciona el efecto técnico de una transferencia más eficaz de la energía térmica de la lámina de calentamiento (4) a la bobina plana (1), puesto que el lado longitudinal más extendido de la forma ovalada del tubo ofrece una superficie mayor en comparación con un tubo de que tiene una forma redonda estándar. Este contacto se puede mejorar aún más mediante la aplicación de una pasta de conducción térmica en el contacto de la bobina plana (1) y la placa de soporte (3) y/o la lámina de calentamiento (4), mejorando de este modo la conductividad térmica aún más de modo que se consigue un óptimo acoplamiento térmico.

Como se ha descrito anteriormente, el contacto de la bobina plana (1) con la placa de soporte (3), o directamente con la lámina de calentamiento (4) se puede mejorar por una pasta de conducción térmica. Cualquier pasta de conducción térmica disponible en el mercado se puede utilizar en el dispositivo de calentamiento de la invención. En más de una realización específica, la pasta de conducción térmica puede ser la Type 120 Thermal Compound de Wakefield Engineering, Estados Unidos.

En una realización adicional del dispositivo de calentamiento de la invención, la placa de aislamiento (5) se puede colocar por debajo de la lámina de calentamiento (4) y/o la placa de soporte (3). La placa de aislamiento (5) puede funcionar para aislar el resto del dispositivo de calentamiento y/o el dispositivo analítico del calor generado por la lámina de calentamiento (4). La placa de aislamiento (5) puede funcionar también para aislar y mantener la energía

de calentamiento generada por la lámina de calentamiento (4) en el dispositivo de calentamiento de la invención.

En una realización adicional de la invención, el dispositivo de calentamiento puede comprender además:

d) al menos una placa de presión (6).

5 La placa de presión (6) puede funcionar para apretar y fijar los componentes individuales del dispositivo de calentamiento de la invención.

En una realización adicional de la invención, el dispositivo de calentamiento puede comprender además:

d) una placa de presión (6).

10 En una realización adicional de la invención, el dispositivo de calentamiento puede ser un componente de un dispositivo analítico, preferentemente un analizador de flujo continuo, más preferentemente un analizador de flujo continuo segmentado. Eso significa que el dispositivo de calentamiento de la invención se puede incorporar en un dispositivo analítico, por ejemplo, en los dispositivos analíticos mencionados anteriormente. En realizaciones más específicas, el dispositivo analítico que comprende el dispositivo de calentamiento de la invención puede ser el analizador de flujo segmentado AutoAnalyzer 3 HR™ del solicitante, o el analizador de flujo segmentado AutoAnalyzer 1™ del solicitante, o el analizador de microflujo QuAAtro™ del solicitante, o equivalentes de los mismos.

15 El dispositivo de calentamiento de la invención se puede incorporar en un dispositivo analítico en conexión operativa, en el que la muestra a analizar se calienta por el dispositivo de calentamiento y se transmite a otros componentes de dicho dispositivo analítico.

20 En una realización del dispositivo de calentamiento de acuerdo con la invención, la muestra se puede calentar hasta 80 °C, preferentemente hasta 100 °C, más preferentemente hasta 120 °C, incluso más preferentemente hasta 140 °C, y lo más preferentemente hasta 160 °C. Sin embargo, la muestra también se puede calentar hasta temperaturas superiores a 160 °C, como por ejemplo hasta 165 °C, hasta 170 °C, hasta 175 °C, hasta 180 °C, hasta 185 °C, hasta 190 °C, hasta 195 °C y hasta 200 °C. Cada valor individual de la temperatura en °C de 50 °C a 200 °C se contempla también para el dispositivo de calentamiento de la invención.

25 El dispositivo de calentamiento de la invención puede permitir una desviación de la temperatura diana de menos de  $\pm 0,2$  °C.

30 En una realización adicional del dispositivo de calentamiento de la invención, el dispositivo de calentamiento comprende dos bobinas planas (1), preferentemente dos bobinas de vidrio (1), a cada lado de una placa de soporte (3) y/o una lámina de calentamiento (4). Esto tiene la ventaja técnica de duplicar el volumen total disponible de la bobina plana (1). En realizaciones adicionales de la invención, el dispositivo de calentamiento puede comprender dos, tres o cuatro o más bobinas planas que preferentemente pueden ser bobinas de vidrio (1), más preferentemente bobinas de borosilicato. En realizaciones específicas de la invención, el dispositivo de calentamiento de la invención puede comprender múltiples bobinas planas (1), preferentemente múltiples bobinas de vidrio (1), incluso más preferentemente múltiples bobinas de vidrio de borosilicato (1). La sección transversal del tubo (2) puede ser redonda, ovalada, elíptica o puede tener la forma de una elipse.

35 La invención proporciona además un procedimiento para el calentamiento de una muestra que comprende la etapa de calentar la muestra en el dispositivo de calentamiento, como se describe en la presente memoria y como se reivindica en el conjunto adjunto de reivindicaciones.

40 En particular, la invención proporciona además un procedimiento para el calentamiento de una muestra que comprende la etapa de calentar la muestra en el dispositivo de calentamiento que comprende una o más bobinas planas (1) de la invención.

45 En particular, la invención proporciona un procedimiento para el calentamiento de una muestra que comprende la etapa de calentar una muestra en el dispositivo de calentamiento que comprende una o más bobinas planas (1) del uno o más tubos(2), en el que la una o más bobinas planas (1) pueden tener una forma general plana. La sección transversal del uno o más tubos (2) puede ser ovalada, redonda, elíptica o puede tener una forma elíptica.

50 Al realizar el procedimiento de acuerdo con la invención, la una o más bobinas planas (1) del uno o más tubos de vidrio (2) pueden guiar o conducir una muestra, tal como un fluido o una solución a calentar, en su canal interno o lumen, en el que la muestra fluye a través de dicho canal interno o dicho lumen. La muestra que fluye a través de la bobina plana (1) que comprende el tubo de vidrio (2) puede fluir continuamente a través de dicho canal interno o dicho lumen. Cuando se hace fluir a través del canal interno del tubo de vidrio, la muestra se puede calentar, de forma que cambia de un estado fluido a un estado gaseoso.

En una realización del procedimiento de acuerdo con la invención, la muestra se puede calentar hasta 80 °C, preferentemente hasta 100 °C, más preferentemente hasta 120 °C, incluso más preferentemente hasta 140 °C, y más preferentemente hasta 160 °C. Sin embargo, la muestra también se puede calentar hasta temperaturas

superiores a 160 °C, como por ejemplo hasta 165 °C, hasta 170 °C, hasta 175 °C, hasta 180 °C, hasta 185 °C, hasta 190 °C, hasta 195 °C y hasta 200 °C. Cada valor individual de la temperatura en °C de 50 °C a 200 °C también se contempla para el procedimiento de la invención.

5 El dispositivo de calentamiento de la invención, tal como se utiliza en el procedimiento, puede permitir una desviación de la temperatura diana de menos de  $\pm 0,2$  °C.

En una realización adicional del procedimiento de acuerdo con la invención, el calentamiento de la muestra puede ser para el análisis con un dispositivo analítico.

10 En una realización adicional del procedimiento de acuerdo con la invención, el procedimiento se realiza dentro de un dispositivo analítico. Tal dispositivo analítico puede ser cualquier dispositivo analítico que requiera el calentamiento de una muestra. En realizaciones más específicas de la invención, tal dispositivo analítico puede ser un analizador de flujo continuo, más preferentemente un analizador de flujo continuo segmentado. En realizaciones más específicas de la invención, el dispositivo analítico puede ser el analizador de flujo segmentado AutoAnalyzer 3 HR™ del solicitante, o el analizador de flujo segmentado AutoAnalyzer 1™ del solicitante, o el analizador de microflujo QuAAtro™ del solicitante, o equivalentes de los mismos. El dispositivo de calentamiento de la invención se puede incorporar en un dispositivo analítico en conexión operativa, en el que la muestra a analizar se calienta por el dispositivo de calentamiento y se transmite a otros componentes de dicho dispositivo analítico.

15 En una realización del procedimiento de la invención, la muestra a calentar puede ser un fluido o una solución. La muestra puede ser cualquier tipo de muestra que sea de interés analítico. En realizaciones más específicas del procedimiento de la invención, la muestra puede ser un fluido acuoso o una solución acuosa. Cualquier fluido acuoso o solución acuosa de interés analítico se puede calentar por el procedimiento de acuerdo con la invención.

20 En realizaciones adicionales del procedimiento de acuerdo con la invención, la muestra se puede seleccionar entre el grupo que consiste en agua, agua potable, aguas residuales, agua de mar, suelo y plantas, fertilizantes, alimentos para animales, tabaco y vino.

La invención se ejemplifica en el siguiente ejemplo.

#### 25 **Ejemplo 1**

Se montó un dispositivo de calentamiento que comprendía una bobina de vidrio fabricada de vidrio de borosilicato en una placa de soporte (3) fabricada de aluminio. La bobina plana (1), la lámina de calentamiento (4) y el dispositivo de calentamiento utilizados en el Ejemplo 1 se muestran en las **Figuras 3 a 8**. Una lámina de calentamiento de silicio (4) fue vulcanizada en la parte posterior de una placa de soporte (3). La placa de soporte de aluminio (3) tenía un tamaño de 110 x 110 mm. La bobina de vidrio (1) se fabricó a partir de un tubo de vidrio (2) con un diámetro interior de 2 mm y un diámetro exterior de 3,6 mm. El volumen de la bobina de vidrio (1) era de 5,3 ml y tenía 12 vueltas, es decir, una bobina de 12 vueltas. La lámina de calentamiento (4) para calentar la placa de soporte de aluminio (3) se alimentó con una potencia de 90 vatios y 24 voltios. El tubo (2) tenía una sección transversal ovalada. En otros experimentos el tubo (2) tenía una sección transversal redonda.

35 Las mediciones de la temperatura para esta configuración se hicieron con un sensor de temperatura digital directamente en la placa de soporte de aluminio (3). El sistema se controló mediante una modulación de ancho de pulso. Las ejecuciones de la prueba se realizaron a una temperatura de 95 °C para probar la estabilidad del dispositivo de calentamiento con respecto a las altas temperaturas. La desviación en la operación era inferior a 0,1 °C. Además, la exactitud absoluta de los sensores con respecto a la temperatura fue probada para esta configuración con un dispositivo de medición calibrado con  $\pm 0,5$  °C.

40 En una segunda realización de un dispositivo de calentamiento de acuerdo con la invención, hasta 1,2 ml de agua por minuto se evaporaron, con el fin de probar la efectividad de la transferencia térmica. En este segundo modo de realización del dispositivo de calentamiento, el acoplamiento térmico se mejoró adicionalmente con una pasta de conducción térmica.

45 El ejemplo muestra que una bobina y un dispositivo de calentamiento de acuerdo con la invención son particularmente útiles en el calentamiento de muestras con fines analíticos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una bobina plana (1) de un tubo (2) para calentar una muestra de fluido que fluye a través de un canal interno del tubo (2), en la que la bobina plana (1) tiene una forma general plana y es una bobina de vidrio plana, y en la que dicho tubo (2) comprende una entrada para alimentar una muestra en la bobina plana (1) del tubo (2), y una salida para dirigir la muestra fuera de la bobina plana (1) del tubo (2), **caracterizada porque** un lado longitudinal de dicha bobina de vidrio plana (1) está en contacto directo con una lámina de calentamiento (4) o en la que dicho lado longitudinal de dicha bobina de vidrio plana (2) está en contacto directo con una placa de calentamiento.
2. La bobina de vidrio plana de la reivindicación 1, en la que la sección transversal del tubo (2) es ovalada o redonda.
- 10 3. La bobina de vidrio plana de las reivindicaciones 1 o 2, en la que la bobina (1) comprende de 5 a 30 vueltas, preferentemente de 10 a 20 vueltas, y comprende más preferentemente 12 vueltas.
4. La bobina de vidrio plana de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la bobina (1) comprende un volumen total de 1 a 50 ml, preferentemente de 2 a 20 ml, más preferentemente de 4 a 6 ml, y más preferentemente de 5,3 ml.
- 15 5. La bobina de vidrio plana de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el tubo (2) tiene un diámetro interior de 1 mm a 4 mm, preferentemente de 1,5 mm a 3 mm, y lo más preferentemente de 2 mm, y en la que el tubo (2) tiene un diámetro exterior de 2 mm a 6 mm, preferentemente de 3 mm a 5 mm, y lo más preferentemente de 3,6 mm.
6. La bobina de vidrio plana de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el lado longitudinal del tubo (2) se pone en contacto con una superficie, preferentemente a través de una pasta de conducción térmica.
- 20 7. La bobina de vidrio plana de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la bobina de vidrio plana (1) es una bobina de vidrio de borosilicato.
8. El uso de una o más de bobinas de vidrio planas (1) de las reivindicaciones 1 a 7 para el calentamiento de una muestra en un dispositivo de calentamiento, en el que el dispositivo de calentamiento preferentemente es un componente de un dispositivo analítico.
- 25 9. Un dispositivo de calentamiento que comprende una o más bobinas de vidrio planas (1) de las reivindicaciones 1 a 7.
10. El dispositivo de calentamiento de la reivindicación 9, que comprende además:
- 30 a) al menos una placa de soporte (3) que proporciona soporte a la bobina de vidrio plana (1),  
 b) al menos una lámina de calentamiento (4) para el calentamiento de la bobina plana (1) por contacto directo con la bobina plana y/o a través de contacto con dicha placa de soporte (3), y  
 c) al menos un aislamiento (5) situado por debajo de la lámina de calentamiento (4) y/o de la placa de soporte (3).
11. El dispositivo de calentamiento de las reivindicaciones 9 o 10, que comprende además:
- d) al menos una placa de presión (6) configurada para apretar y fijar los componentes individuales de dicho dispositivo de calentamiento.
- 35 12. Un dispositivo analítico que comprende el dispositivo de calentamiento de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el dispositivo analítico es preferentemente un analizador de flujo continuo, más preferentemente un analizador de flujo continuo segmentado.
13. Un procedimiento de calentamiento de una muestra que comprende la etapa de calentar la muestra en el dispositivo de calentamiento de las reivindicaciones 9 a 12.
- 40 14. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que la muestra se calienta hasta 80 °C, preferentemente hasta 100 °C, más preferentemente hasta 120 °C, incluso más preferentemente hasta 140 °C, y lo más preferentemente hasta 160 °C, y en el que el calentamiento de la muestra es preferentemente para su análisis con un dispositivo analítico.
- 45 15. El procedimiento de las reivindicaciones 13 o 14, en el que el procedimiento se realiza dentro de un dispositivo analítico, preferentemente dentro de un analizador de flujo continuo, más preferentemente dentro de un analizador de flujo continuo segmentado.



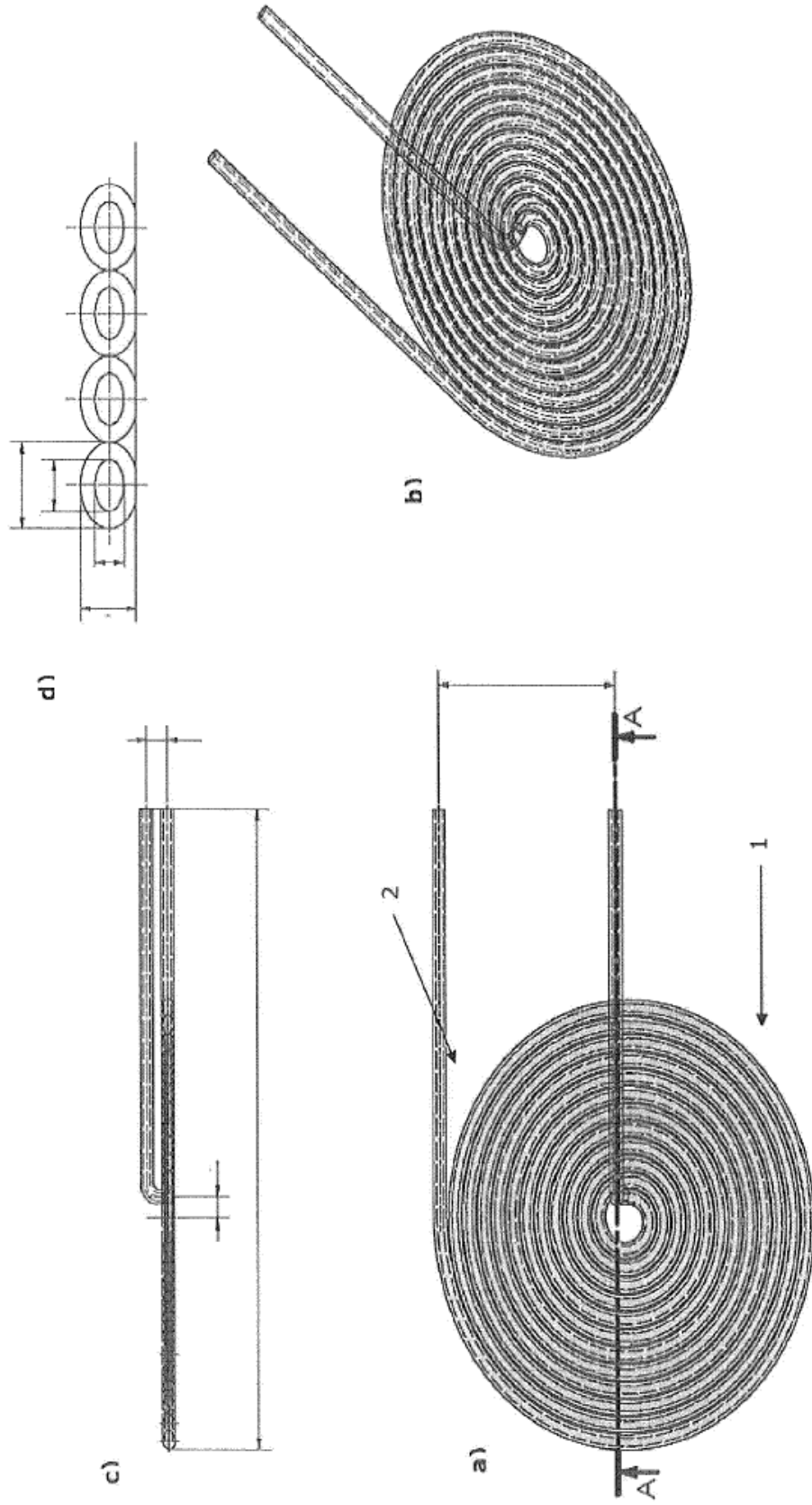


Figura 1

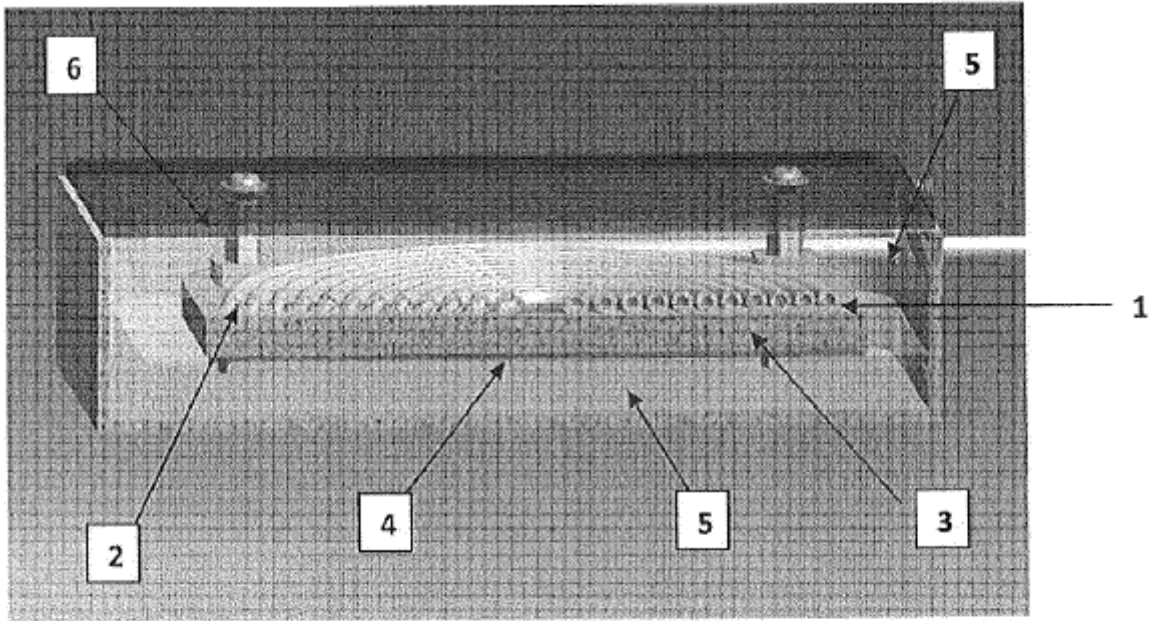


Figura 2

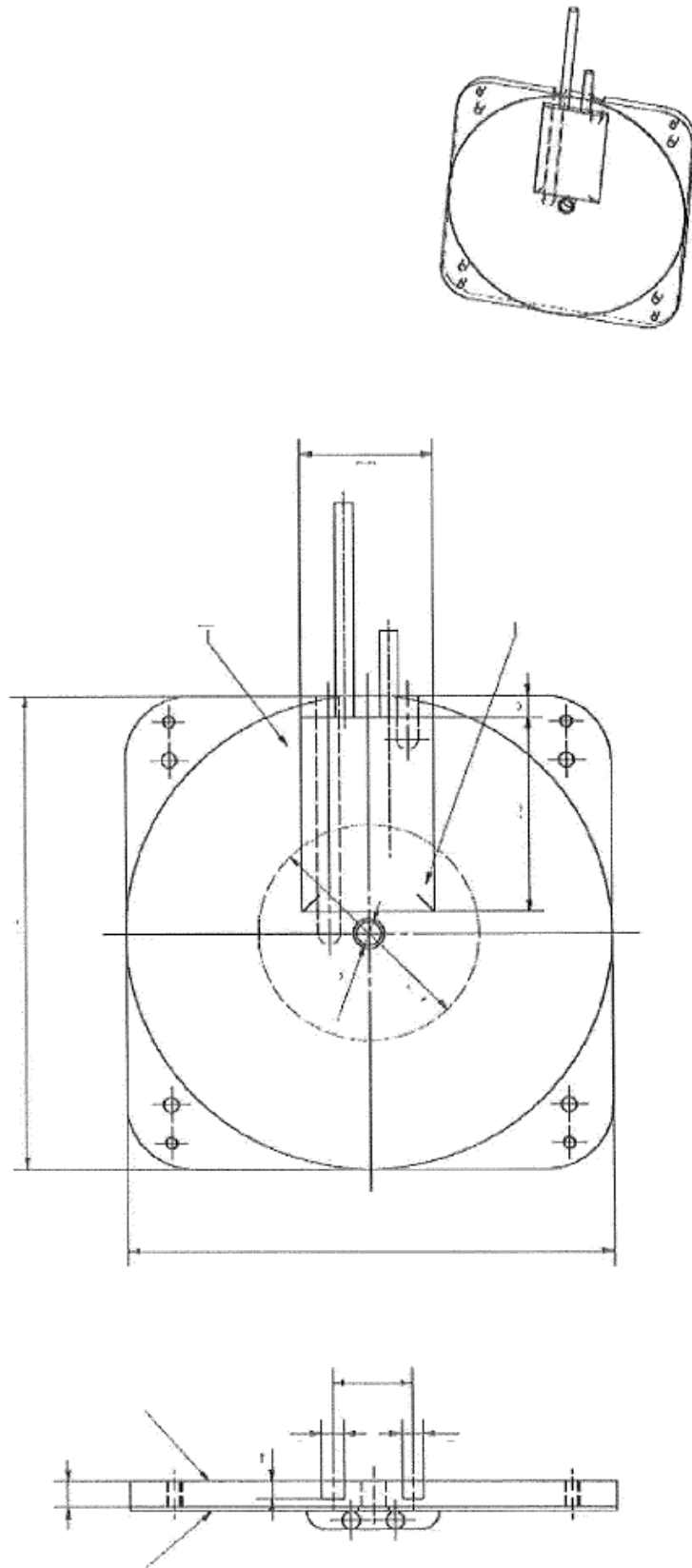


Figura 3

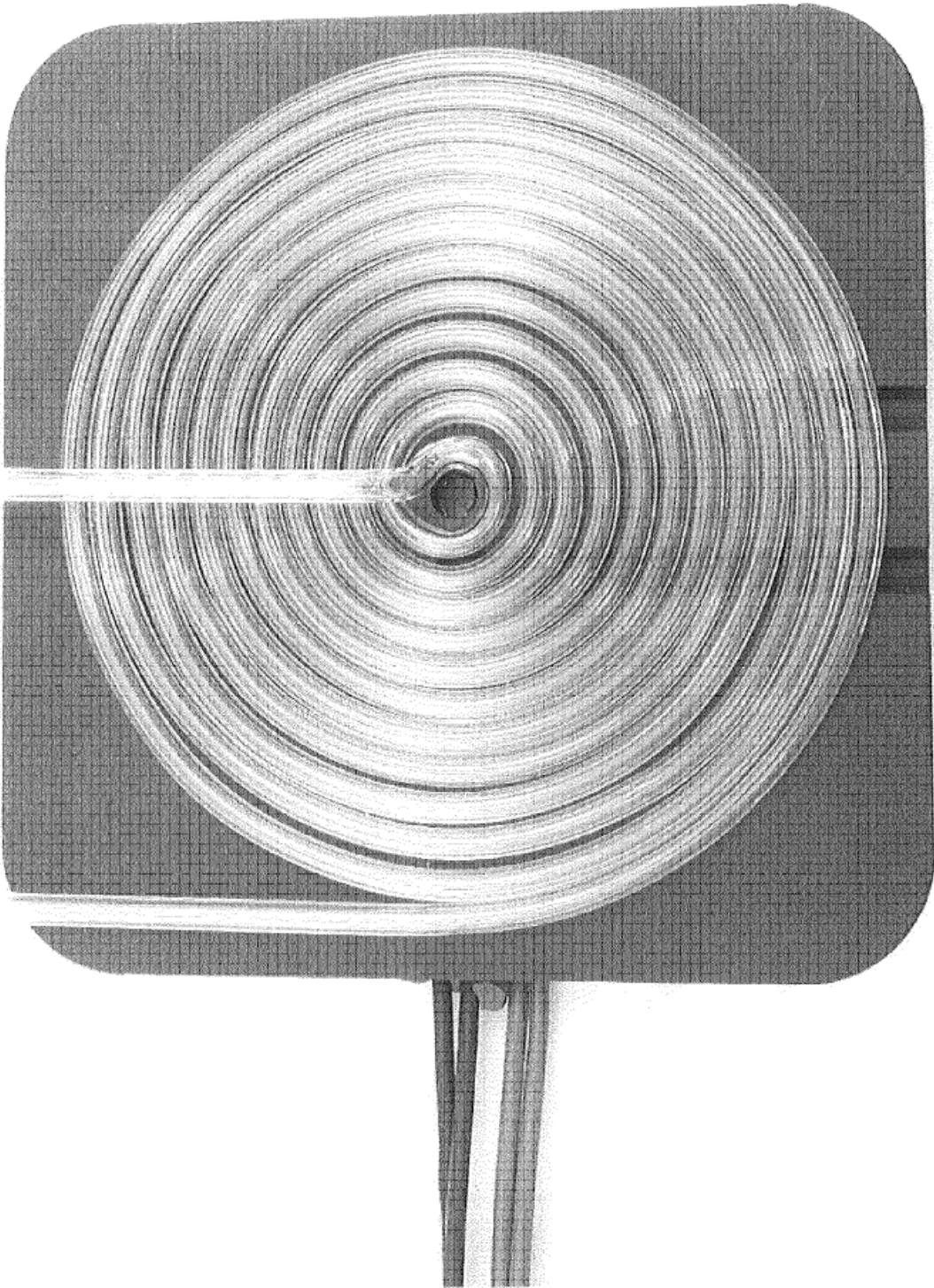


Figura 4

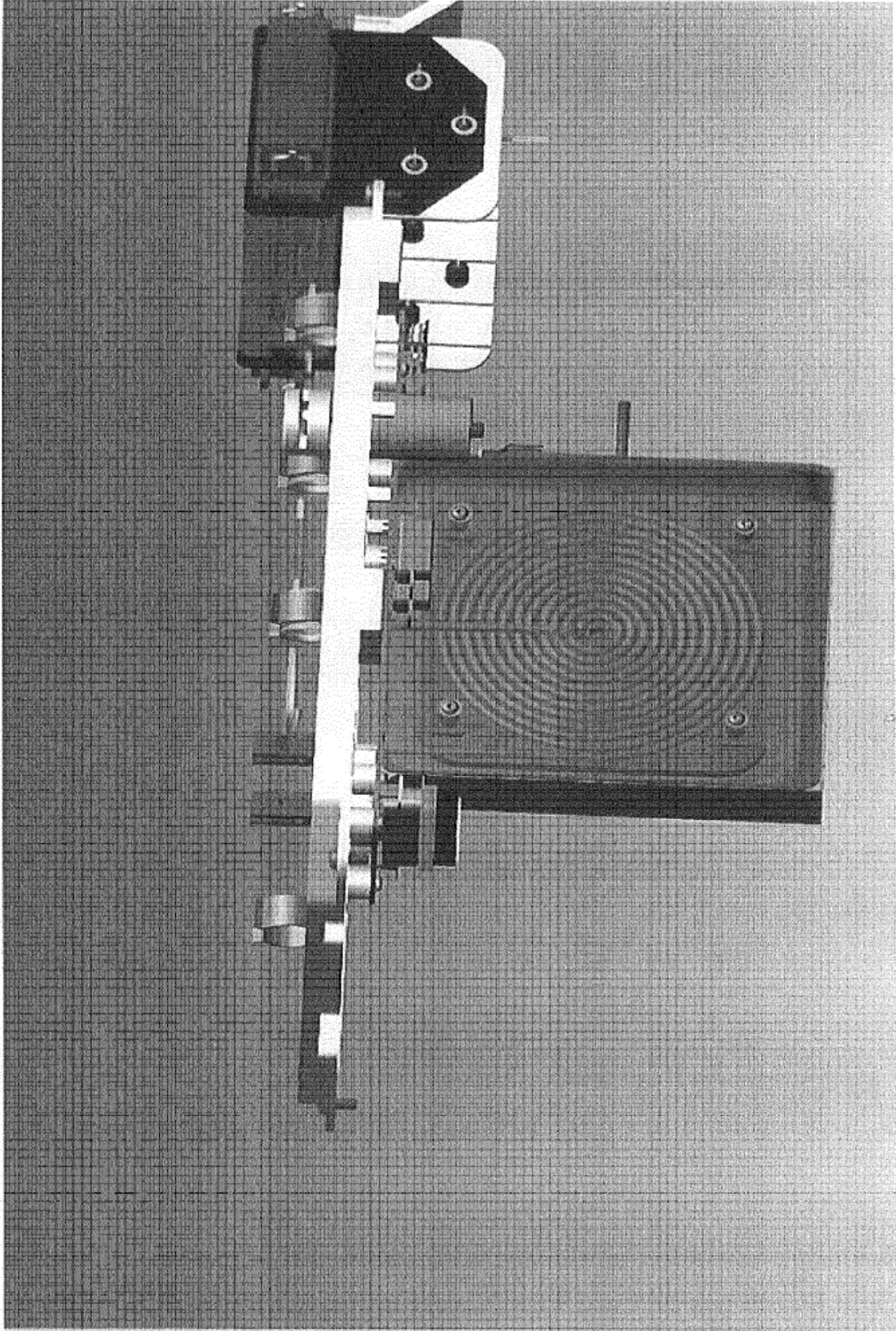


Figura 5



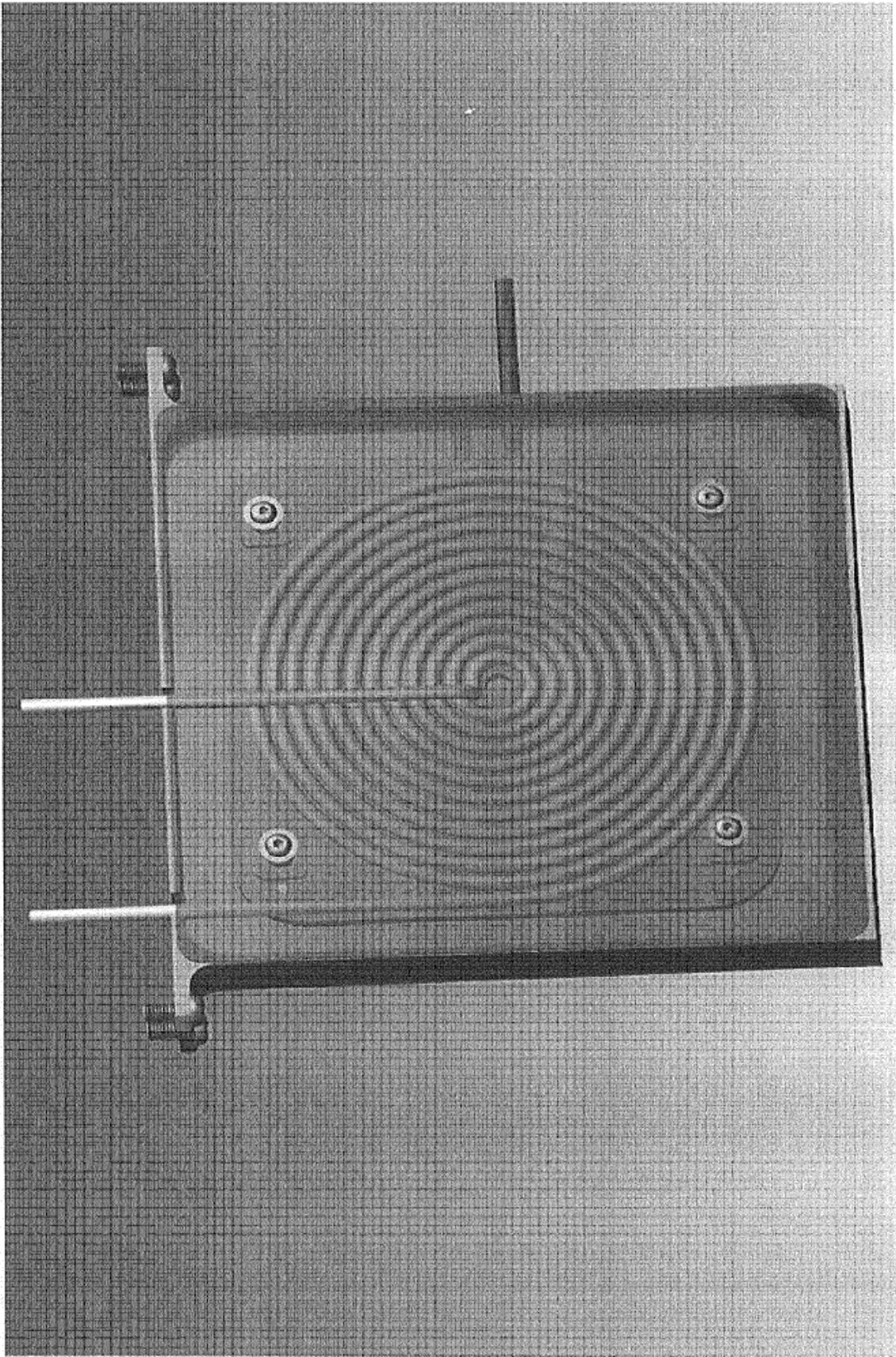


Figura 6

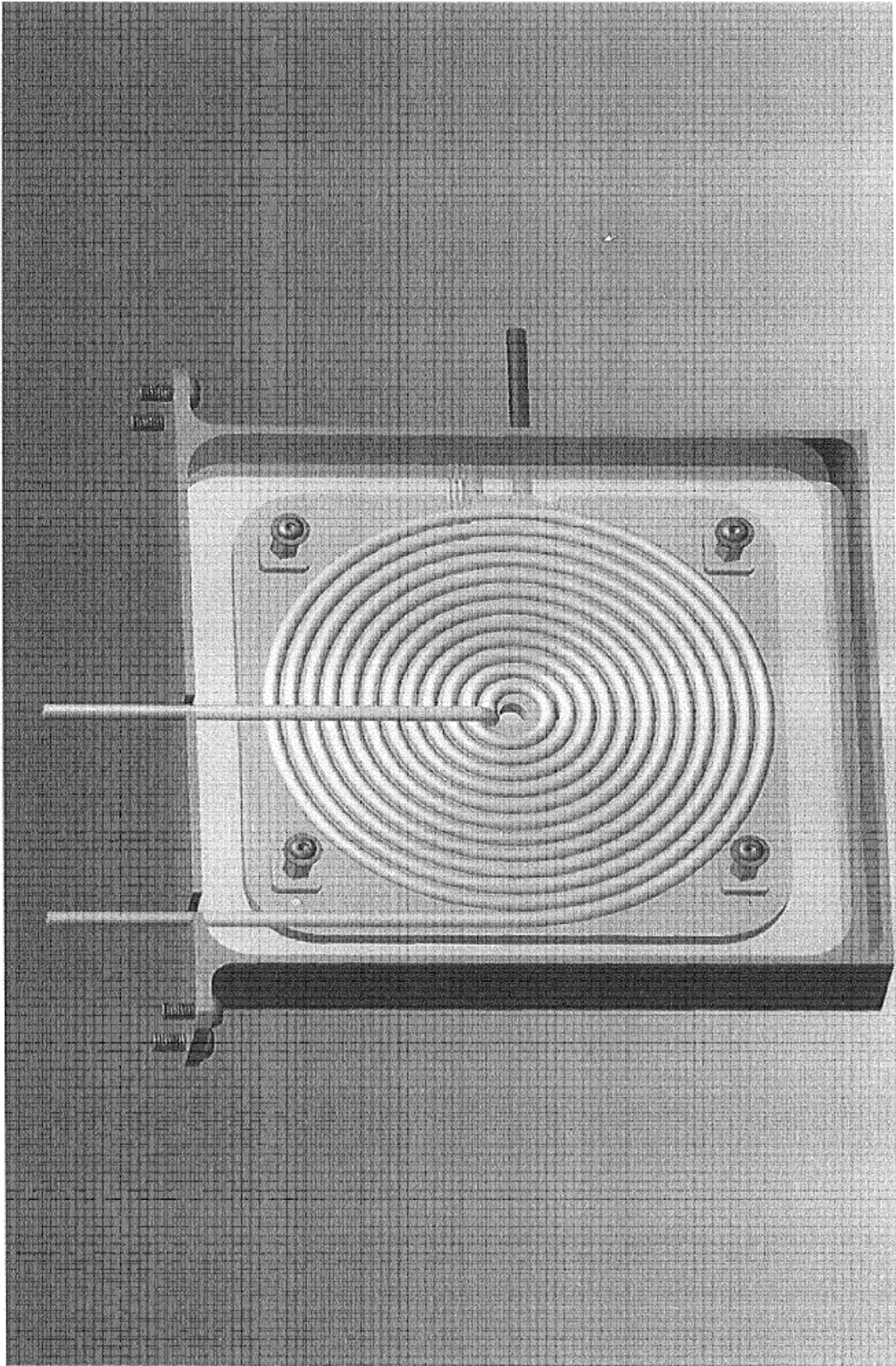


Figura 7

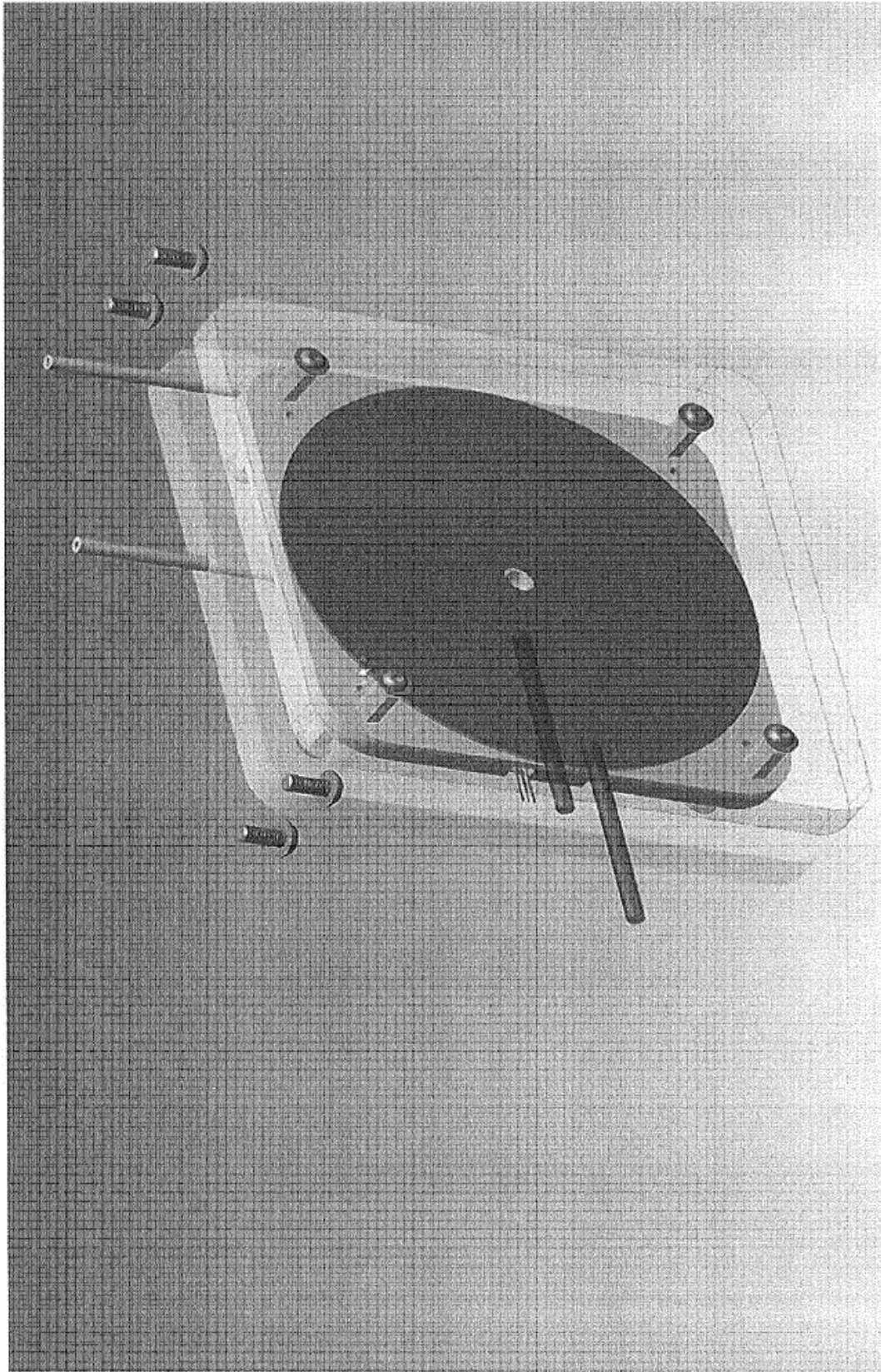


Figura 8