

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 761**

51 Int. Cl.:

**F25D 31/00** (2006.01)

**B01L 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011** **E 11152751 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.09.2014** **EP 2354738**

54 Título: **Circulador de temperatura constante**

30 Prioridad:

**03.02.2010 US 699365**

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

**30.12.2014**

73 Titular/es:

**PRESTON INDUSTRIES, INC. (100.0%)**  
**6600 West Touhy Avenue**  
**Niles IL 60714, US**

72 Inventor/es:

**PRESTON, PHILIP**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 525 761 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

La presente divulgación se refiere a un circulador de temperatura constante y, mas específicamente, a un circulador de temperatura constante mejorado que incluye, entre otros elementos, una carcasa moldeada integralmente que encapsula todos los componentes asociados.

## ANTECEDENTES

Los circuladores de temperatura constante actuales poseen muchas desventajas, de las cuales solo algunas se describirán en el presente. En general, los circuladores de temperatura constante convencionales incluyen una caja de acero inoxidable que contiene varios componentes eléctricos. Los componentes de circulación y calentamiento dependen de la caja sin ningún tipo de protección. Una de las desventajas de la construcción de esta caja es que la misma se compone de múltiples componentes y como resultado la acumulación de tolerancias constituye un problema frecuente. De hecho, se han realizado importantes esfuerzos para reducir estos problemas de tolerancia, lo que ha supuesto un aumento considerable de los costes de fabricación. Otra desventaja es la falta de protección para los componentes dependientes (es decir, el elemento de calentamiento, la bomba/circulación y el sensor de temperatura), no solo de tal forma que dichos componentes no sufran daños, sino también para evitar que se produzcan daños en el contenido de cualquier recipiente en el que se inserta el circulador. Los intentos actuales para hacer frente a esta desventaja consisten en componentes de acero inoxidable de múltiples componentes que se enfrentan a los mismos problemas de acumulación de tolerancias mencionados en el presente. La patente estadounidense n.º 3.428.781 ("Goodwin") describe una unidad de circulación de líquido voluminosa de dos fases sin una pantalla o controlador donde un serpentín de calentamiento (17) rodea el exterior de la carcasa (2) y entra en contacto directamente con el líquido. Este sistema incluye múltiples partes inferiores, la primera con un fuelle (19) y la segunda con un rodete (11). El dispositivo sugerido no ofrece una protección contra el contacto directo con el elemento de calentamiento y se utiliza gran parte de la energía del rodete para transportar fluido entre las dos fases. D2: La solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 10/818.245 ("Juchheim") describe uno de los antiguos circuladores de agua precursores en los que la cubierta solo protege los diferentes elementos de la parte superior. Como también ocurre en gran medida en Goodwin, se introduce un elemento accesible de calentamiento (17) en un fluido y se requiere una estructura adicional para proteger a un usuario o a los elementos flotantes y evitar que entren en contacto con el elemento de calentamiento.

Por consiguiente, existe la necesidad en el estado de la técnica de circuladores de temperatura constante que superen las desventajas identificadas en el presente documento, entre otras, y que incluyan, sin limitación, la reducción del coste de fabricación, la consecución de una funcionalidad mejorada con un número mucho menor de piezas, la mejora de la fiabilidad debido a una acumulación de tolerancias reducida, la prevención del contacto entre el contenido de un recipiente en el que se inserta el circulador y los elementos móviles o de calentamiento del circulador, y el suministro de un ajuste de flujo con respecto a múltiples puntos de salida y una bomba bidireccional para un flujo de salida y circulación externa ajustables.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La siguiente divulgación en su conjunto puede comprenderse mejor haciendo referencia a la descripción detallada que se proporciona al leerse conjuntamente con los dibujos adjuntos, la descripción de los dibujos, el resumen, los antecedentes, el campo de la divulgación y los

títulos asociados. Los números de referencia idénticos, cuando se utilizan en diferentes figuras, identifican los mismos elementos o un elemento funcionalmente equivalente. No se hace referencia a los elementos que figuran en el resumen, pero sin embargo sí que se hace referencia por asociación a los elementos de la descripción detallada y la divulgación asociada.

5

La Figura 1 es una vista parcialmente despiezada de un circulador de temperatura constante, de conformidad con una realización de la presente divulgación.

10

La Figura 2 es una vista en alzado frontal de una realización del circulador de temperatura constante de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista detallada de una parte resaltada del circulador de temperatura constante de la Figura 2.

15

La Figura 4 es una vista en sección transversal del circulador de temperatura constante de la Figura 2 a lo largo de la línea 4-4.

20

La Figura 5 es una vista en alzado posterior del circulador de temperatura constante de la Figura 2.

La Figura 6 es una vista en alzado lateral de una realización del circulador de temperatura constante de la Figura 1.

25

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

30

La presente invención no se limita a los detalles particulares del aparato representado y se contemplan otras modificaciones y aplicaciones. Se pueden llevar a cabo cambios adicionales en el dispositivo sin abandonar el verdadero espíritu del ámbito de la invención descrita en el presente. Se pretende, por lo tanto, que el objeto de esta divulgación sea interpretado de forma ilustrativa pero no limitativa.

35

La Figura 1 es una vista parcialmente despiezada de un circulador de temperatura constante (100), de conformidad con una realización de la presente divulgación, y la Figura 4 es una vista en sección transversal del circulador de temperatura constante de la Figura 2 a lo largo de la línea 4-4. Un experto en la técnica reconocerá que un circulador de temperatura constante (100) resulta útil para mantener un líquido (102, véanse las Figuras 5 y 6) a una temperatura constante. En una realización, el circulador de temperatura constante (100) puede incluir una carcasa (104) que encapsula un controlador (114), una pantalla (116, véase la Figura 2) conectada al controlador (114), un elemento de calentamiento (118) conectado al controlador (114), un sensor de temperatura (120) conectado al controlador (114) y un motor eléctrico (122) conectado al controlador (114) que incluye un eje de salida (124) que posee un rodete (126). De conformidad con los principios de la presente divulgación, la carcasa (104) puede estar formada, de cualquier forma adecuada, por cualquier material apropiado para llevar a cabo la funcionalidad deseada. Por ejemplo, la carcasa (104) puede estar formada mediante moldeo, fresado, mecanizado, fundición, forjado o de cualquier otra manera apropiada de construcción en una o más piezas. Preferentemente, la carcasa (104) es al menos una construcción de dos piezas, en donde cada pieza está fabricada mediante cualquier proceso de moldeo apropiado que facilita un control estricto de tolerancias. Idóneamente, una primera cubierta integral moldeada por inyección (106) está conectada a una segunda cubierta integral moldeada por inyección (108), donde la segunda cubierta integral moldeada por inyección (108) puede comprender una parte superior (110) y una parte inferior (112) que pueden simplificar la

50

fabricación y el ensamblaje. Además, la carcasa (104) puede estar hecha de cualquier material natural o sintético adecuados, como por ejemplo el metal, el plástico o un compuesto. Preferentemente, la carcasa (104) está fabricada a partir de un polímero sintético, como por ejemplo la polisulfona o un nailon reforzado con fibra de vidrio y clasificación de temperatura, como por ejemplo los que comercializa RTP Company bajo la denominación de número de parte RTP 900 P-1720 Polisulfona o Dupont bajo la denominación de número de parte Zytel HTNFR52G20NH PPA. En una realización, la carcasa (104) puede incluir un borde (178) dispuesto en la porción inferior (148) que define una cavidad de falda (180) debajo de la cámara (136) con el fin de evitar que los objetos que puedan estar ubicados en el líquido (102) entren en contacto con el rodete (126), el elemento de calentamiento (118) o el eje de salida (124).

En una realización, el controlador (114), la pantalla (116, véase la Figura 2), el elemento de calentamiento (118), el sensor de temperatura (120) y el motor eléctrico (122) pueden estar configurados preferentemente como elementos convencionales con una funcionalidad convencional. Por ejemplo, el controlador (114) puede ser un controlador de dispositivo, controlador digital, controlador analógico, chip, tarjeta, controlador lógico programable, microcontrolador, controlador proporcional-integral-derivado o cualquier otro dispositivo adecuado que se utiliza para la automatización de procesos electromecánicos o para facilitar una amplia comunicación de entrada/salida (E/S) con la pantalla (116, véase la Figura 2, el elemento de calentamiento (118), el sensor de temperatura (120) y el motor eléctrico (122).

Preferentemente, el controlador (114) incluye un procesador que puede ser (pero no está limitado a) un único procesador, una pluralidad de procesadores, un procesador digital de señales (o DSP, por sus siglas en inglés), un microprocesador, un circuito integrado para aplicaciones específicas (o ASIC, por sus siglas en inglés), una máquina de estado o cualquier otra unidad capaz de procesar y ejecutar software. No debe interpretarse que el término procesador se refiere exclusivamente a hardware capaz de ejecutar software, sino que puede incluir implícitamente hardware de DSP, ROM para almacenar software, RAM y cualquier otro medio de almacenamiento volátil o no volátil. Asimismo, el controlador (114) incluye preferentemente memoria que puede ser (pero no está limitada a) una memoria única, una pluralidad de posiciones de memoria, memoria compartida, CD, DVD, ROM, RAM, EEPROM, almacenamiento óptico, microcódigo o cualquier otro almacenamiento no volátil capaz de almacenar datos digitales para su uso por el procesador. En una realización, el controlador (114) puede ser un microcontrolador de chip único Microchip PIC que incluye RAM y ROM incorporados, recibe una entrada procedente de un detector de temperatura resistivo PT1000 y de teclas de la interfaz de usuario, y proporciona una salida para impulsar Triacs (triodos para corriente alterna) para el motor eléctrico y el rodete, el calentador y la pantalla de cristal líquido. Preferentemente, el controlador (114) puede incluir un conjunto o conjuntos de instrucciones para llevar a cabo todas las funciones siguientes, como se describe en el presente. De conformidad con los principios de la presente divulgación, las instrucciones pueden ser establecidas en cualquier lenguaje o forma adecuados para llevar a cabo la funcionalidad deseada. En consecuencia, en aras de la brevedad de esta divulgación, no se describen las instrucciones exactas, sino que en su lugar se describirá a continuación la funcionalidad deseada de varios aspectos del controlador (114). De la misma forma, la pantalla (116, véase la Figura 2), el elemento de calentamiento (118), el sensor de temperatura (120) y el motor eléctrico (122) pueden ser cualquier versión adecuada del dispositivo que desempeñe la funcionalidad deseada, como se entiende comúnmente con respecto a tales dispositivos. Por ejemplo, la pantalla (116, véase la Figura 2) puede ser un LCD, LED, OLED o un LCD a medida retroiluminado con tecnología de "chip on glass", fabricado por Liquid Crystal Technologies bajo la denominación de parte número LCT0065, la luz trasera es la 10 parte n.º LCT0070, el elemento de calentamiento (118) puede ser un calentador de tipo tubular Calrod, o en una realización un elemento de 1.100 vatios alojado en una funda Incoloy 800 fabricada por

Zoppas Industries, distribuido como PolyScience parte n.º 215-691 (120 v), 215-692 (240 V), el sensor de temperatura (120) puede ser un RTD de platino (dispositivo resistivo de temperatura) o termistor, un termopar, un sensor de temperatura de silicio, o en una realización un RTD de platino de 1.000 ohmios fabricado por Tempco Electric, distribuidos como parte PolyScience n.º 200-496, y el motor eléctrico (122) puede ser de estructura abierta o cerrada o de polos sombreados, o en una realización un motor de estructura abierta y polos sombreados de March Manufacturing, distribuido como PolyScience parte n.º 215-696 (120 v), 215-697 (240 v). De conformidad también con los principios de la presente divulgación, también puede ser reemplazado libremente por cualquier otro dispositivo adecuado que realice una funcionalidad similar. En una realización, el rodete (126) puede estar configurado para ser accionado por el motor eléctrico (122), cuando así lo ordena el controlador (114), en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj.

En una realización, una parte superior (146) puede estar definida en la carcasa (104) que contiene el controlador (114), la pantalla (116) y el motor eléctrico (122). De conformidad con los principios de la presente divulgación, la parte superior (146) es generalmente la parte del circulador de temperatura constante (100) que no está sumergida en el líquido (102). Por consiguiente, la extensión de las partes superior e inferior (146 y 148) puede ser diferente en determinadas situaciones de acuerdo con los principios del presente. En una realización, se define en la carcasa (104) una parte inferior (148) que está adaptada y configurada para ser sumergida en el líquido (102) (véanse las Figuras 5 y 6).

De conformidad con los principios de la presente divulgación, el rodete (126) puede tener cualquier configuración adecuada para llevar a cabo la funcionalidad deseada que se describe en el presente. Por ejemplo, en una realización el rodete (126) puede tener una configuración de cuatro palas, en donde las palas (128) están conectadas normalmente a una parte central que está conectada a un extremo distal (130) del eje de salida (124). Por consiguiente, puede ser sustituida libremente por otras configuraciones apropiadas, entre las que figuran múltiples rodetes, palas curvas y otras realizaciones alternativas.

En una realización, la carcasa (104) puede incluir un primer puerto (132) y un segundo puerto (134) que conjuntamente definen una cámara (136) que encapsula, abarca — o de otra manera generalmente complementaria — encierra el rodete (126) (véase también la Figura 4), de tal modo que el rodete (126) puede funcionar como se entiende comúnmente en una bomba para mover un fluido desde una entrada a una salida. En una realización, el primer y segundo puertos (132 y 134) pueden incluir, respectivamente, un primer borde (138) y un segundo borde (140). Como se muestra en la Figura 4, la cámara (136) puede ser definida conjuntamente por el primer puerto (132) y el segundo puerto (134) y configurada para encapsular complementariamente el rodete (126) cuando el primer borde (138) linda con el segundo borde (140). Asimismo, un orificio (142) se puede definir conjuntamente por el primer borde (138) y el segundo borde (140) que está en comunicación con la cámara (136). De conformidad con los principios de la presente divulgación, el orificio (142) puede tener cualquier configuración o ubicación apropiadas. Preferentemente, el orificio (142) está formado simétricamente en el primer y segundo bordes (138 y 140) en una parte superior de los respectivos primer y segundo puertos (132 y 134) y dispuesta alrededor de un eje longitudinal (144) del eje de salida (124), de tal forma que el accionamiento del rodete (126) cuando el motor eléctrico (122) es activado por el controlador (114) mueve el líquido (102) desde el orificio (142), a través de la cámara (136) y hacia una salida, tal y como se describe en el presente.

En la Figura 2 se muestra una vista en alzado frontal de una realización del circulador de temperatura constante (100) de la Figura 1 y en la Figura 3 se muestra una vista detallada de una parte resaltada del circulador de temperatura constante de la Figura 2. En una realización, una

- de la primera y segunda cubiertas moldeadas integralmente (106 y 108) incluye una primera abertura (150) (que se muestra en la primera cubierta moldeada integralmente (106) únicamente de forma ilustrativa pero no limitativa). De conformidad con los principios de la presente divulgación, la primera abertura (150) puede tener cualquier configuración adecuada para llevar a cabo la funcionalidad deseada. Por ejemplo, la primera abertura (150) puede estar configurada como generalmente simétrica. La primera abertura (150) puede estar conectada y en comunicación con el primer puerto (132) para definir una extensión distal exterior del primer puerto (132). Preferentemente, la primera abertura (150) está dispuesta en la parte inferior (148). En una realización, un primer canal (152) puede estar formado en la superficie exterior de la carcasa (104) que está dispuesta dentro de la parte inferior (148). De conformidad con los principios de la presente divulgación, el primer canal (152) puede tener cualquier configuración adecuada para llevar a cabo la funcionalidad deseada. Por ejemplo, el primer canal (152) puede estar configurado como una parte empotrada en la superficie exterior de la carcasa (104), en la que una parte del primer canal (152) puede rodear a la primera abertura (150) o puede estar asociada operativamente con la primera abertura (150). En una realización, un primer ajustador (156) puede estar conectado de forma móvil al primer canal (150) entre una posición sustancialmente cerrada (158) que restringe la primera abertura (150) y una posición sustancialmente abierta (160) que no restringe la primera abertura (150) con el fin de ajustar un flujo de líquido (102) a través del orificio (142) y la cámara (136). De conformidad con los principios de la presente divulgación, el primer ajustador (156) puede estar conectado al primer canal (150) de cualquier manera adecuada para llevar a cabo la funcionalidad deseada. Por ejemplo, el primer ajustador (156) puede ser ajustado a presión, acoplado de forma deslizante o conectado mediante cualquier otra conexión móvil apropiada.
- En una realización, otra de la primera y segunda cubiertas moldeadas integralmente (106 y 108) incluye una segunda abertura (162) (que se muestra en las Figuras 3 y 5 en la segunda cubierta moldeada integralmente (108), únicamente de manera ilustrativa pero no limitativa). De conformidad con los principios de la presente divulgación, la segunda abertura (162) puede tener cualquier configuración adecuada para llevar a cabo la funcionalidad deseada. Por ejemplo, la segunda abertura (162) puede ser configurada como generalmente simétrica. La segunda abertura (162) puede estar conectada a y en comunicación con el segundo puerto (134) para definir una extensión exterior distal del segundo puerto (134). Preferentemente, la segunda abertura (162) está ubicada en la parte inferior (148). En una realización, un segundo canal (164) puede estar formado en la superficie exterior de la carcasa (104) que está ubicada en la parte inferior (148). De conformidad con los principios de la presente divulgación, el segundo canal (164) puede tener cualquier configuración apropiada para llevar a cabo la funcionalidad deseada. Por ejemplo, el segundo canal (164) puede estar configurado como una parte empotrada en la superficie exterior de la carcasa (104), en la que una parte del segundo canal (164) puede rodear a la segunda abertura (162) o puede estar asociada operativamente con la segunda abertura (162). En una realización, un segundo ajustador (166) puede estar conectado de forma móvil al segundo canal (162) entre una posición sustancialmente cerrada (158) que restringe la segunda abertura (162) y una posición sustancialmente abierta (160) que no restringe la segunda abertura (162) con el fin de ajustar un flujo de líquido (102) a través del orificio (142) y la cámara (136). De conformidad con Los principios de la presente divulgación, el segundo ajustador (166) puede estar conectado al segundo canal (162) de cualquier manera apropiada para llevar a cabo la funcionalidad deseada. Por ejemplo, el segundo ajustador (166) puede ser ajustado a presión, acoplado de forma deslizante o conectado mediante otra conexión móvil apropiada.
- En la Figura 5 se muestra una vista en alzado posterior del circulador de temperatura constante de la Figura 2, en la cual se muestra una vista en alzado frontal de una realización del circulador de temperatura constante (100) de la Figura I, y en la Figura 6 se muestra una vista en alzado lateral de una realización del circulador de temperatura constante de la Figura 1. En

una realización, un tubo de salida (168) puede estar conectado a una de la primera y segunda aberturas (150 y 162) con el fin de facilitar la conexión a un dispositivo externo para llevar a cabo el acondicionamiento del líquido (102), como por ejemplo el ajuste de una temperatura del líquido (102), de una forma externa o remota con respecto a un recipiente (170) para el líquido (102). De conformidad con los principios de la presente divulgación, una de la primera y segunda aberturas (150 y 162) o ambas pueden estar configuradas de cualquier manera adecuada para aceptar, recibir, acoplarse o facilitar de otra manera la conexión directa del tubo de salida (168) o por medio de un conector, acoplamiento u otro dispositivo intermedio. Durante su funcionamiento, otra de la primera y segunda aberturas (150 y 162) está dispuesta en la posición cerrada (158), de forma que el líquido (102) introducido en la cámara (136) a través de la abertura (142) se descarga desde una de la primera y segunda aberturas (150 y 162) y el tubo de salida (168). Se puede proporcionar un tubo de entrada (172) para facilitar el retorno del líquido (102) al recipiente (170).

En una realización, la carcasa (104) puede incluir un elemento de montaje conectado de forma desmontable a la carcasa (104), de manera que dicha carcasa (104) pueda estar conectada de forma desmontable al recipiente (170) para el líquido (102). De conformidad con los principios de la presente divulgación, el elemento de montaje puede tener cualquier configuración adecuada para llevar a cabo la funcionalidad deseada. Por ejemplo, el elemento de montaje puede estar configurado como una prensa de sujeción (174) (para acoplarse un borde del recipiente (170)) o a un anillo de base (176) (con el fin de cubrir una abertura del recipiente (170)). La prensa de sujeción (174) y el anillo de base (176) pueden estar configurados de cualquier manera apropiada para facilitar la conexión desmontable del circulador de temperatura constante (100) al recipiente (170).

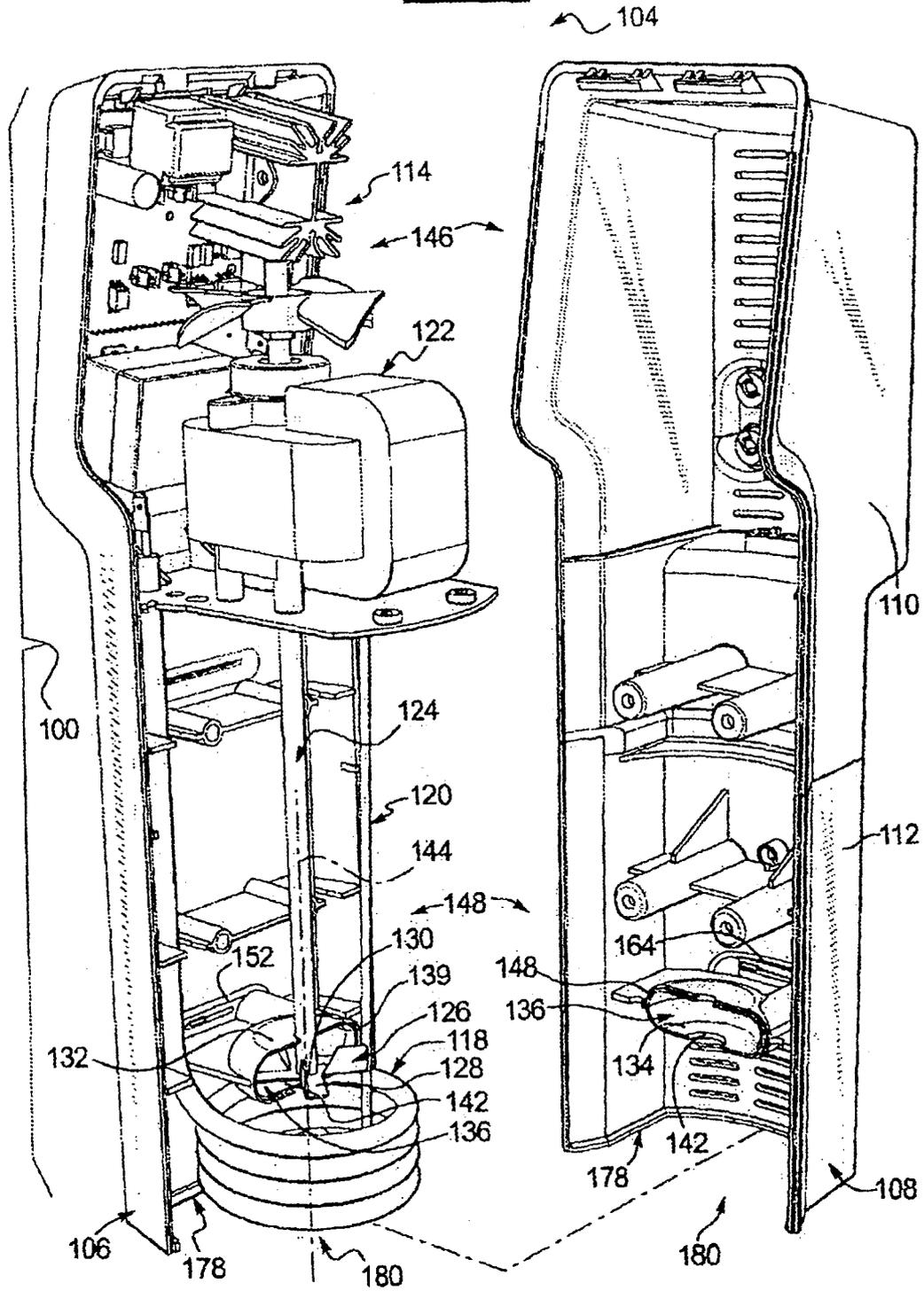
La anterior descripción detallada representa únicamente algunos ejemplos y realizaciones de la presente divulgación, y se podrán realizar numerosos cambios en las realizaciones descritas de conformidad con la presente divulgación sin abandonar su ámbito. La anterior descripción, por consiguiente, no tiene como objetivo limitar el ámbito de la divulgación, sino proporcionar información suficiente a un experto en la técnica para que pueda poner en práctica la invención sin excesivas dificultades.

**REIVINDICACIONES**

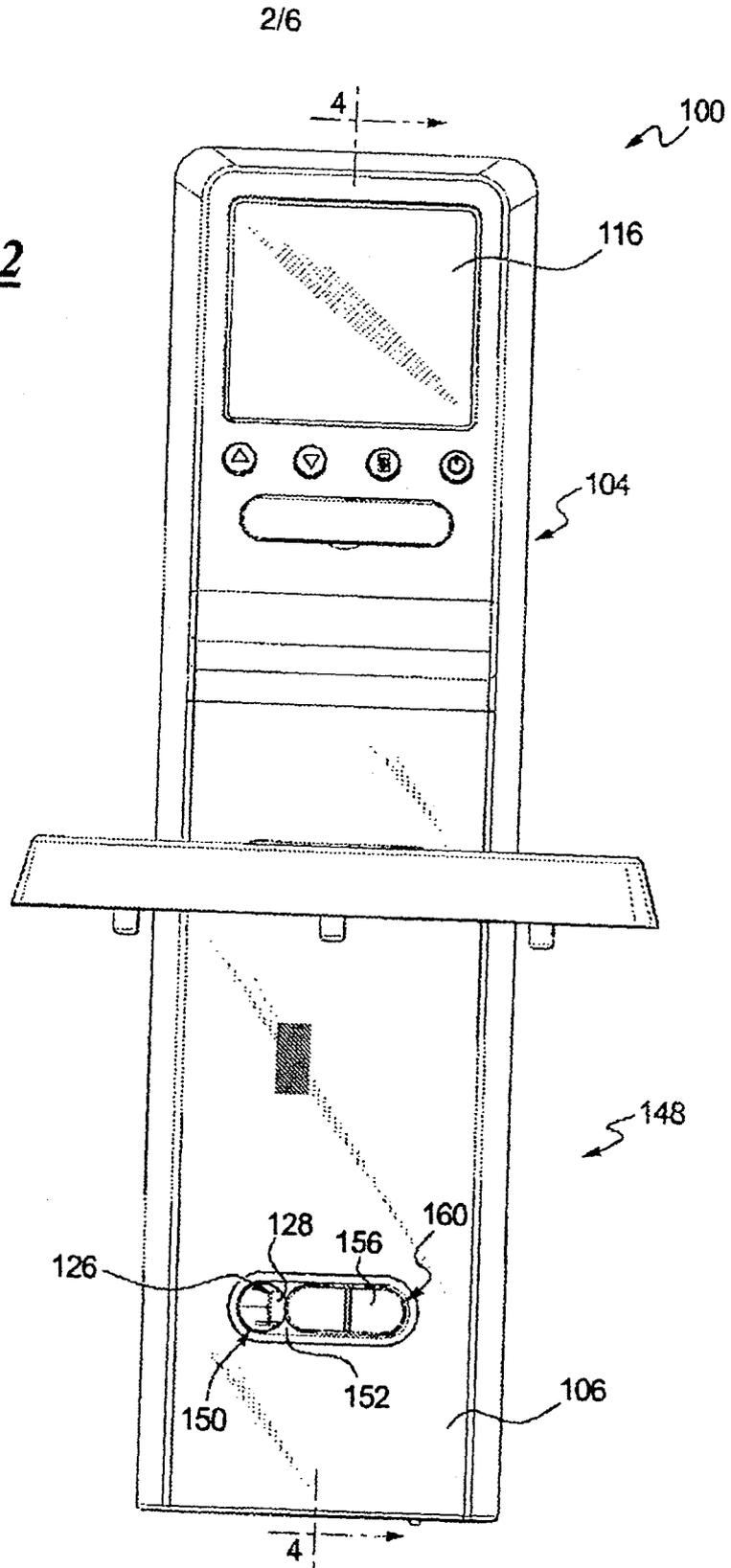
1. Un circulador de temperatura constante (100) para mantener un líquido a una temperatura constante, que incluye un controlador (114), una pantalla (116) conectada al controlador (114) y un motor eléctrico (122) conectado al controlador (114), que incluye un eje de salida (124) que posee un rodete (126); el circulador de temperatura constante está caracterizado por una carcasa (104) que incluye una primera cubierta moldeada integralmente (106) conectada a una segunda cubierta moldeada integralmente (108), una parte superior (146) definida en la carcasa (104) que contiene el controlador (114), la pantalla (116) y el motor eléctrico (122), y una parte inferior (148) definida en la carcasa (104) adaptada para estar sumergida en el líquido; una de la primera y segunda cubiertas moldeadas integralmente (106 y 108) incluye una primera abertura (150), un primer puerto (132) que se extiende desde la primera abertura (150) a un primer borde (138) y un primer canal (152) ubicado en la parte inferior (148); otra de la primera y segunda cubiertas moldeadas integralmente (106 y 108) incluye un segundo puerto (134) que posee un segundo borde (140) ubicado en la parte inferior (148); una cámara (136) definida conjuntamente por el primer puerto (132) y el segundo puerto (132) y configurada para encapsular de forma complementaria al rodete (126) cuando el primer borde (138) linda con el segundo borde (140); un orificio (142) definido conjuntamente por el primer borde (138) y el segundo borde (140) en comunicación con la cámara (136); y un primer ajustador (156) conectado de forma desmontable con el primer canal (152) para ajustar el flujo del líquido a través del orificio (142) y la cámara (136) entre una posición sustancialmente cerrada (158) que restringe la primera abertura (150) y una posición sustancialmente abierta (160) que no restringe la primera abertura (150).
2. El circulador de temperatura constante (100) de la reivindicación 1, que además comprende una segunda abertura (162) formada en la parte inferior (148) y en comunicación con el segundo puerto (134).
3. El circulador de temperatura constante (100) de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la primera cubierta moldeada integralmente (106) y la segunda cubierta moldeada integralmente (108) han sido moldeadas a partir de un polímero sintético.
4. El circulador de temperatura constante (100) de una o varias de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un elemento de montaje conectado de forma desmontable a la carcasa (104), de tal manera que la carcasa (104) pueda estar conectada a un recipiente (170) para el líquido (102).
5. El circulador de temperatura constante (100) de la reivindicación 4, en el que el elemento de montaje se selecciona de entre el grupo que consiste en una prensa de sujeción (176) y un anillo de base (178).

1/6

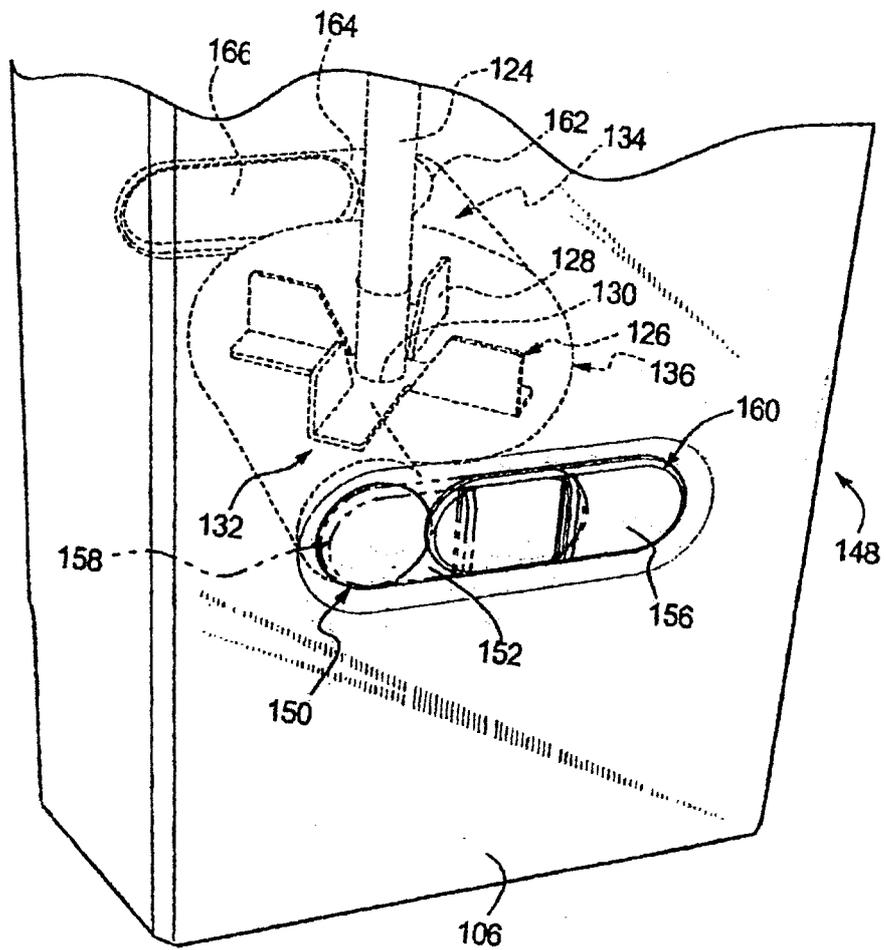
**FIG. 1**

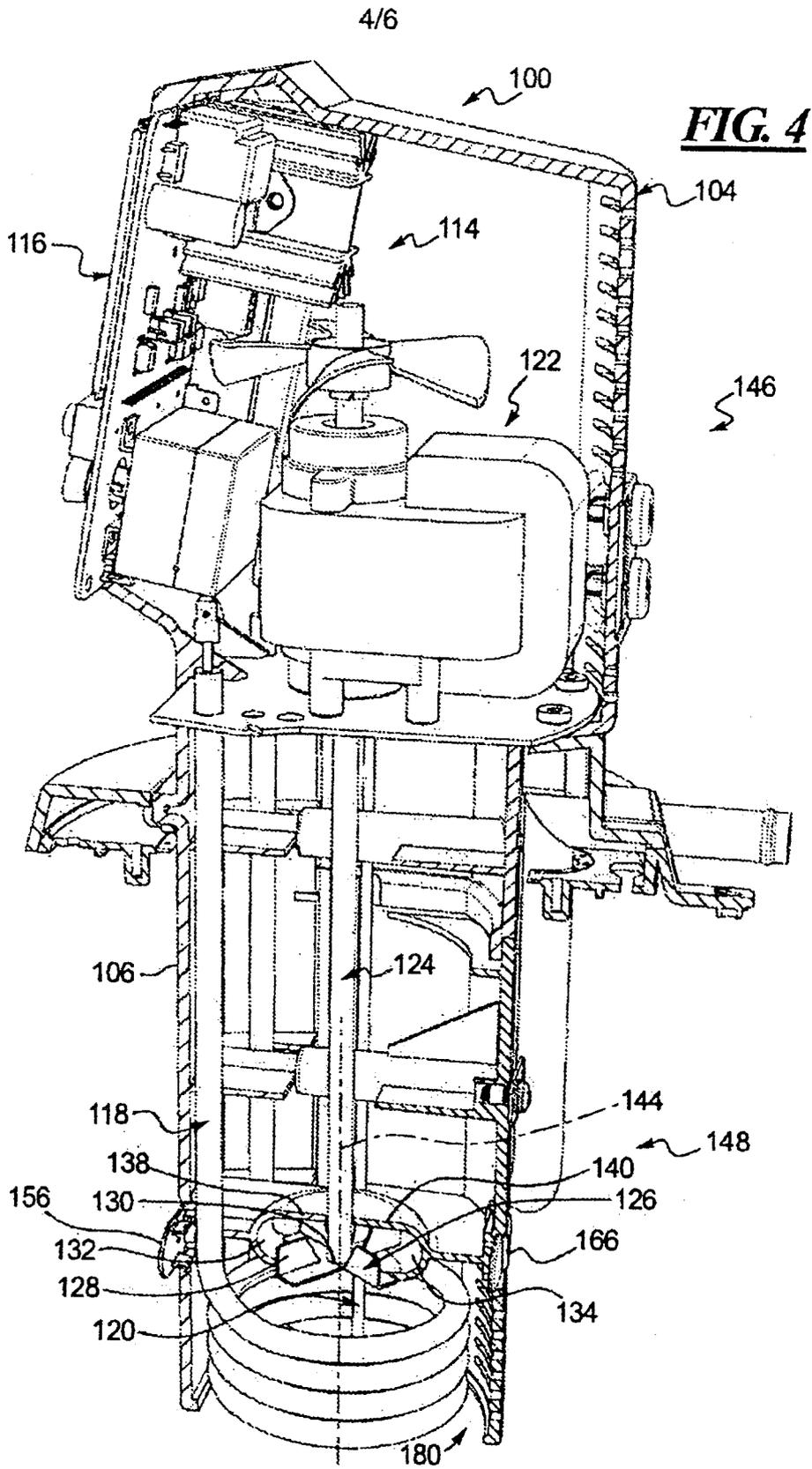


**FIG. 2**

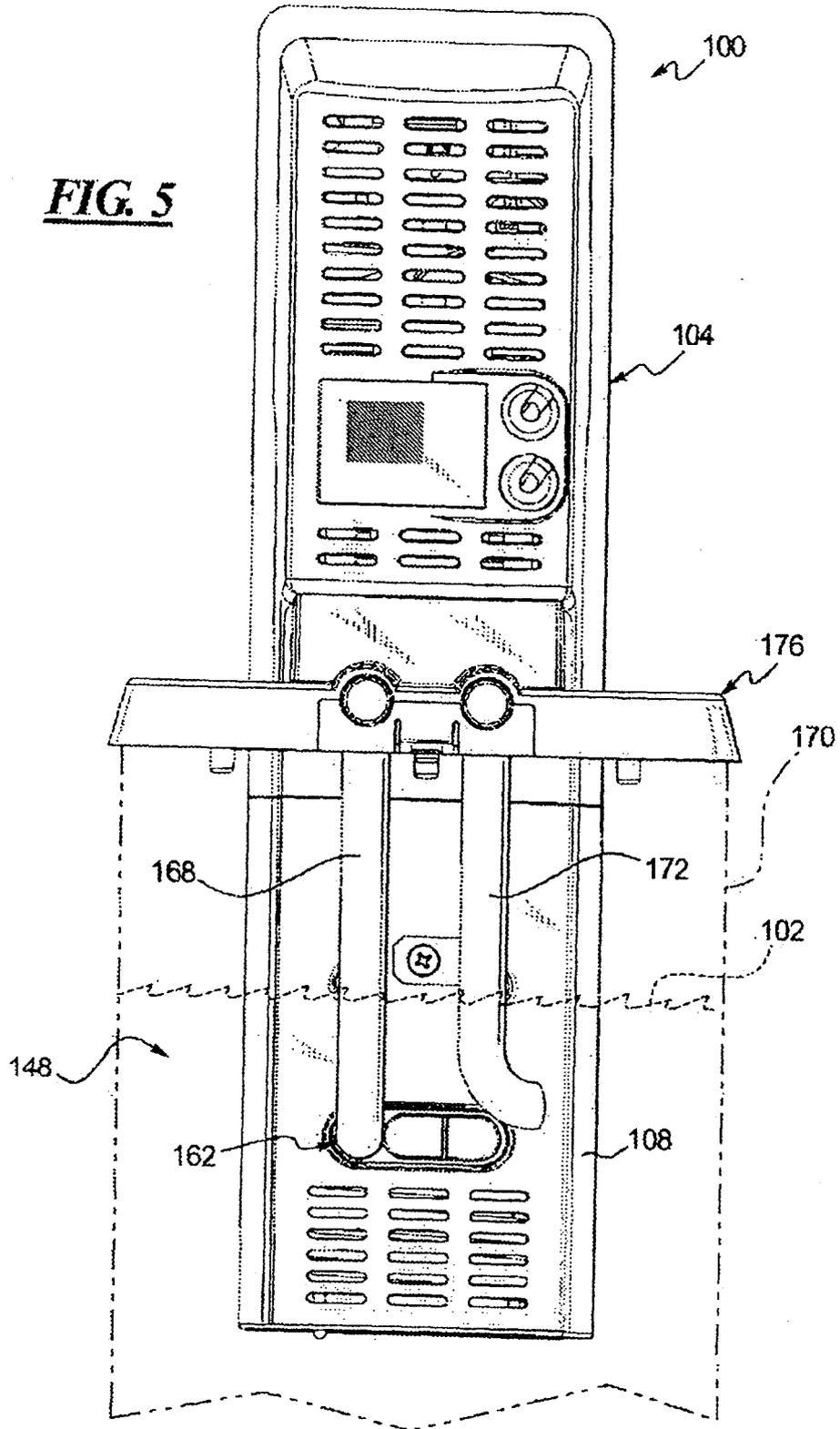


**FIG. 3**





**FIG. 5**



6/6

