(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 365 130**

(51) Int. Cl.:
B29C 47/90 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **02719885 .2**
(96) Fecha de presentación : **21.02.2002**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1363762**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2003**

(54) Título: **Dispositivo de calibrado en vacío con barrera líquida en la conducción de descarga del líquido refrigerante.**

(30) Prioridad: **01.03.2001 DE 101 09 958**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.09.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.09.2011

(73) Titular/es: **VEKA AG.**
Dieselstrasse 8
48324 Sendenhorst, DE

(72) Inventor/es: **Klein, Helmut**

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCION

Dispositivo de calibrado en vacío con barrera líquida en la conducción de descarga del líquido refrigerante

La invención se refiere a un dispositivo de calibrado para una planta de extrusión de plástico, con una carcasa en la que se aloja líquido refrigerante a través del cual se transporta un perfil de plástico para ser así enfriado por el líquido refrigerante, unas guías de calibrado a través de las que pasa el perfil de plástico, orificios de alimentación y de descarga con conducciones conectadas para el líquido refrigerante, estando situado el nivel del líquido refrigerante por encima de la cresta del perfil de plástico que se trata de calibrar, y estando ajustado de tal modo que por encima del nivel del líquido refrigerante permanezca una zona exenta del líquido, llena de aire, con un orificio de aspiración del aire situado por encima del nivel, a través del cual se puede aspirar el aire y establecer con respecto a la presión atmosférica exterior una depresión

$$Pu = Pa - \Delta P$$

en la zona exenta de líquido, llena de aire situada encima del nivel del líquido refrigerante, siendo Pu la depresión que reina en el dispositivo de calibrado, Pa la presión atmosférica que reina en el exterior del dispositivo de calibrado y ΔP la diferencia entre ambos valores de presión, medidos cada uno en unidades de longitud de una columna de líquido refrigerante.

El calibrado de perfiles huecos de plástico que se expulsan de una extrusora se realiza en baños refrigerados. Para el calibrado de los perfiles huecos de plástico se requiere una depresión. En los así llamados baños completos se transporta el perfil a través de un baño completo de líquido refrigerante, generalmente agua potable, que se encuentra dentro de una carcasa. La recirculación del líquido refrigerante requiere una potencia de bomba relativamente alta ya que en la mayoría de los dispositivos de calibrado se transporta simultáneamente aire y agua.

Por el documento DE 196 22 419 se conoce un procedimiento y un dispositivo de calibrado en el que se mantiene el flujo de convección lo más laminar posible, no debiendo rebasarse el número de Reynolds crítico.

Otro dispositivo conforme al preámbulo de la reivindicación 1’ se da a conocer en el documento DE19707712. En el documento JP610355928 se da a conocer una solución para mantener un vacío en un tramo de enfriamiento y calibrado. El principio de una barrera líquida para mantener el vacío en un tramo de enfriamiento y calibrado se da a conocer en el documento US3558753.

Por una parte es difícil de mantener evitar un flujo turbulento con un perfil que está pasando a través y con una alimentación y descarga continua de líquido refrigerante. Por otra parte no siempre es fácilmente posible realizar la separación del agua y el aire.

Se plantea por lo tanto el objetivo de reducir el consumo de energía en un dispositivo de calibrado para una planta de extrusión de plástico, al reducir para ello la potencia de la bomba, sin que sea necesario emplear unos sistemas de control complicados para evitar flujos turbulentos.

Este objetivo se resuelve en un dispositivo de calibrado de la clase citada inicialmente en el que el orificio de descarga del líquido refrigerante se encuentra en una pared de la carcasa del dispositivo de calibrado a la altura del nivel del líquido refrigerante, dispuesto de tal modo que el líquido refrigerante pueda vaciarse sin requerir una bomba adicional, y de modo que en la conducción de descarga que está conectada al orificio de descarga, esta transcurra esencialmente en dirección vertical, terminando debajo del nivel correspondiente a ΔP en un tanque de líquido refrigerante expuesto a la presión atmosférica exterior, formándose en la conducción de descarga una columna de líquido compacta de una altura h correspondiente a ΔP.

Como es de por sí conocido, el líquido descargado se puede recoger o se puede vaciar en un tanque del que se retira de nuevo y se conduce nuevamente a la carcasa del dispositivo de calibrado a través de un circuito refrigerado.

El nuevo dispositivo hace uso del principio de un sifón o un barómetro. Dado que en la zona situada por encima del nivel del líquido refrigerante existe una depresión respecto a la presión exterior, la columna de líquido forma en el interior de la conducción de descarga no solo una barrera sino también un depósito de reserva que se va renovando constantemente mediante el líquido refrigerante que sigue fluyendo. El líquido refrigerante se desagua en una zona situada por debajo del nivel de la reserva del líquido refrigerante, fuera del dispositivo de calibrado. Para esto se aprovecha que la depresión en la carcasa es limitada y que se mantiene en un determinado nivel máximo.

La conducción de descarga puede acabar por ejemplo en un sifón curvado en forma de S que en la curva de su cresta superior presenta un orificio de ventilación.

La conducción de descarga termina en un tanque abierto o en una canaleta abierta, estando situado el orificio de la conducción de descarga por debajo del nivel del líquido refrigerante del tanque o de la canaleta. También es

conveniente que la conducción de descarga con su columna de líquido constituya una medida para la depresión que reina por encima del nivel del líquido refrigerante. Por lo tanto se puede prescindir de un manómetro si la conducción de descarga está dotada de un tubo de control de nivel que llegue hasta por encima de la columna del líquido.

Por último, tal como ya se ha indicado, la reserva del líquido refrigerante expuesta a la atmósfera exterior se puede conducir en circuito cerrado a través de un intercambiador de calor y de un trayecto de bomba que termine en un orificio de la carcasa del dispositivo de calibrado, por debajo del nivel del líquido refrigerante.

La disposición de un orificio de descarga a la altura del nivel del líquido refrigerante ofrece además la posibilidad de disponer diversos orificios de descarga unos sobre otros y que puedan cerrarse individualmente, que se puedan utilizar según la demanda y altura del líquido refrigerante.

Los orificios de descarga o el por lo menos un orificio de descarga para el líquido refrigerante puede estar dotado también de una arista de rebose de altura regulable, por ejemplo una compuerta de altura regulable.

A continuación se describen unos ejemplos de realización de la invención sirviéndose del dibujo. Las figuras del dibujo muestran en particular:

fa figura 1 en una representación esquemática un dispositivo de calibrado para una planta de extrusión de plástico con lo que se denomina refrigeración húmeda;

la figura 2 una representación modificada del dispositivo según la figura 1, con algunos detalles;

la figura 3 una segunda forma de realización en la que el orificio de descarga termina en un tanque.

En la figura 1 está representado un dispositivo de calibrado 100 que sirve parea el así llamado calibrado en húmedo de un perfil hueco de plástico 1 extruído sin fin y transportado de modo continuo. El perfil hueco de plástico 1 extruído que después de la extrusión ha sido transportado eventualmente a través de un tramo de calibrado en seco se transporta entre una entrada de perfil 3 y una salida de perfil 4 a través de una carcasa 5 llena de un líquido refrigerante 2, se refrigera mediante la corriente de convección y se calibra mediante unas guías de calibrado 8 y orificios de calibrado 26, conocidos.

El nivel 20 del líquido refrigerante 2 está situado por encima de la cresta del perfil de plástico 1 que se trata de calibrar, y está ajustado de tal modo que por encima del nivel 20 del líquido refrigerante 2 quede una zona 21 llena de aire, exenta de líquido. Sobre la superficie libre del líquido refrigerante de la carcasa 5 se puede medir a través de un orificio para manómetro 18 en la tapa de la carcasa 5 la presión en la zona 21 mediante un manómetro 10. Esta presión es inferior a la presión atmosférica exterior. La depresión se mantiene a través de un orificio de bombeo 8 al que va conectada una conducción y una bomba de aire 9. La depresión Pu tiene una diferencia de presión $\Delta P = Pa - Pu$ con respecto a la depresión Pa. La diferencia de presión ΔP se puede medir en la "columna de agua" donde un centímetro de columna de agua o columna de líquido refrigerante corresponde a 1 mbar. La presión se debe mantener con relativa precisión.

Las respectivas diferencias de presión se pueden observar, en lugar de con un manómetro 10, también con un tubo de control de nivel 29 instalado en la conducción de descarga 11. En principio se puede renunciar con esto también al manómetro.

A la altura del nivel 20 del líquido refrigerante en la pared 27 de la carcasa cerrada 5 está dispuesto un orificio de descarga 10 para el líquido refrigerante 2. El líquido refrigerante 2 puede desaguar en la conducción de descarga 11 conectada al orificio de descarga 10 sin requerir una bomba adicional. La conducción de descarga 11 transcurre esencialmente en dirección vertical y termina por debajo de un nivel equivalente a ΔP en un tanque de refrigerante 12 expuesto a la atmósfera exterior, en la curva de la conducción, formándose en la conducción de descarga 11 una columna de líquido compacta 24 con un nivel 24', cuya altura h se corresponde con la diferencia de presión ΔP, de acuerdo con el principio del barómetro.

En el presente ejemplo de realización la conducción de descarga 11 acaba en un sifón 13 curvado en forma de S, que primeramente está curvado desde el punto más bajo hacia arriba y que en la curva de su cresta 14 presenta un orificio de ventilación 15 abierto hacia la atmósfera, por el que no escapa líquido.

La figura 2 muestra en una representación algo ampliada que en el orificio de descarga 10 comienza la conducción de descarga 11. El líquido refrigerante 2, dibujado de modo cuadriculado, fluye a su interior y forma en el sifón 13 un cierre respecto a la atmósfera exterior. Mediante la correspondiente disposición del orificio de ventilación 15 se forma la citada columna de líquido 24. El líquido desagua en el extremo del sifón 13 curvado en forma de S.

La descarga de agua del dispositivo de calibrado también se puede realizar de tal modo que la conducción de descarga 11' no acabe como sifón, tal como está representado en la figura 3, sino en un tanque abierto 30 que está

lleno de líquido refrigerante 2 hasta una altura 31. También aquí se produce el efecto del barómetro. En la conducción de descarga 11 existe una columna de líquido 24 con un nivel 24'.

El líquido refrigerante 2 que se puede extraer a la salida del sifón o a través de una conducción de vaciado 32 de un tanque 30 se recircula por medio de una bomba de recirculación 17 y una conducción 16. El líquido refrigerante calentado se enfría en un refrigerador exterior 22, y se vuelve a inyectar nuevamente en la carcasa a través de la entrada 23, en las proximidades de la salida del perfil 4.

Dado que el líquido refrigerante que se trata de transportar (agua potable) es un sistema esencialmente monofásico, la potencia de la bomba ha de ser considerablemente inferior que en el caso de un transporte bifásico en el que se arrastran proporciones importantes de aire.

Como se puede ver, la salida de líquido refrigerante, es decir el orificio de descarga 10, puede estar situado tanto en este lado como también en el lado frontal de la carcasa 5. En el ejemplo de realización, el líquido refrigerante se conduce a contracorriente del perfil hueco de plástico 5; sin embargo también se puede conducir en el mismo sentido.

Igualmente se puede ver por la figura 3 que puede haber varios orificios de descarga 10, 10', 10" dispuestos unos sobre otros, tratándose de orificios de descarga para el líquido refrigerante que se pueden cerrar. Según el nivel requerido del líquido refrigerante se pueden ajustar distintas alturas.

Pero también existe la posibilidad (véase la figura 2) de equipar un orificio de descarga 10 para el líquido refrigerante con un rebosadero de altura regulable 33, que se puede ajustar sirviéndose de una compuerta 34 deslizable en dirección vertical.

La longitud vertical de la conducción de descarga está ajustada para una diferencia de presión ΔP de 10 a 80 mbar, de modo que existe una columna de líquido refrigerante dominable de 10 a 80 cm, es decir que la conducción de descarga tiene una longitud mínima de 80 cm si se esperan unos valores extremos de ΔP = 80 mbar.

En conjunto se obtiene en el nuevo dispositivo de calibrado con descarga del agua de refrigeración sin bomba una ventaja importante, especialmente en cuanto al consumo permanente de energía, en comparación con los dispositivos de calibrado usuales dotados de bomba para aire y agua.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de calibrado para una planta de extrusión de plástico, con

a. una carcasa (5) en la que se aloja un líquido refrigerante (2), a través de la cual se transporta un perfil de plástico (1) que de este modo es enfriado por el líquido refrigerante,
b. guías de calibrado (6) a través de las cuales pasa el perfil de plástico (1),
c. orificios de alimentación y de descarga (10, 23) a los que están conectadas conducciones para el líquido refrigerante,
d. estando situado el nivel (20) del líquido refrigerante por encima de la cresta del perfil de plástico (1) que se trata de calibrar y está ajustada de tal modo que por encima del nivel del líquido refrigerante permanece una zona (21) exenta de líquido y llena de aire,
e. un orificio de aspiración de aire (8) dispuesto por encima del nivel (20), a través del cual se puede aspirar el aire y establecer una depresión Pu en la zona exenta de líquido llena de aire situada encima del nivel del líquido refrigerante, con respecto a la presión atmosférica exterior,
existiendo una diferencia de presión ΔP entre la depresión Pu reinante en el dispositivo de calibrado y la presión atmosférica Pa reinante en el exterior del dispositivo de calibrado, medidas cada una en unidades de longitud de una columna de líquido refrigerante,
f. estando dispuesto el orifico de descarga (10) para el líquido refrigerante a la altura del nivel (20) del líquido refrigerante en una pared (27) de la carcasa (5) del dispositivo de calibrado,

caracterizado porque

una conducción de descarga (11) conectada al orificio de descarga (10) transcurre esencialmente en dirección vertical, y termina debajo de un nivel correspondiente a AP en un tanque de líquido refrigerante (2) expuesto a la atmósfera exterior, de modo que el líquido refrigerante puede desaguar sin requerir una bomba adicional,
formándose en la conducción de descarga (11) una columna de líquido compacta con una altura h correspondiente a ΔP, y porque la conducción de descarga termina en un tanque abierto (20) o en una canaleta abierta, estando situado el orificio de la conducción de descarga por debajo del líquido refrigerante (31) del tanque o de la canaleta, y siendo la longitud vertical de la conducción de descarga por lo menos de 80 cm, correspondiente a una diferencia de presión Δp de por lo menos 10 a 80 mbar.

2. Dispositivo de calibrado según la reivindicación 1,

caracterizado porque

la conducción de descarga termina en un sifón (12) curvado en forma de S, que en la curva de su cresta superior (14) presenta un orificio de ventilación (15).

3. Dispositivo de calibrado según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

la conducción de descarga está dotada de un tubo de control de nivel (29) que cubre la columna de líquido.

4. Dispositivo de calibrado según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

la reserva de líquido refrigerante expuesta a la atmósfera exterior se conduce a través de un circuito cerrado a través de un intercambiador de calor (enfriador 22) y un trayecto de bombeo, que termina por debajo del nivel del líquido refrigerante en la entrada del líquido refrigerante (23) en la carcasa del dispositivo de calibrado.

5. Dispositivo de calibrado según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

en la pared de la carcasa están dispuestos varios orificios de descarga (10, 10', 10") para el líquido refrigerante dispuestos unos sobre otros y que pueden cerrarse individualmente.

6. Dispositivo de calibrado según una de las reivindicaciones anteriores,

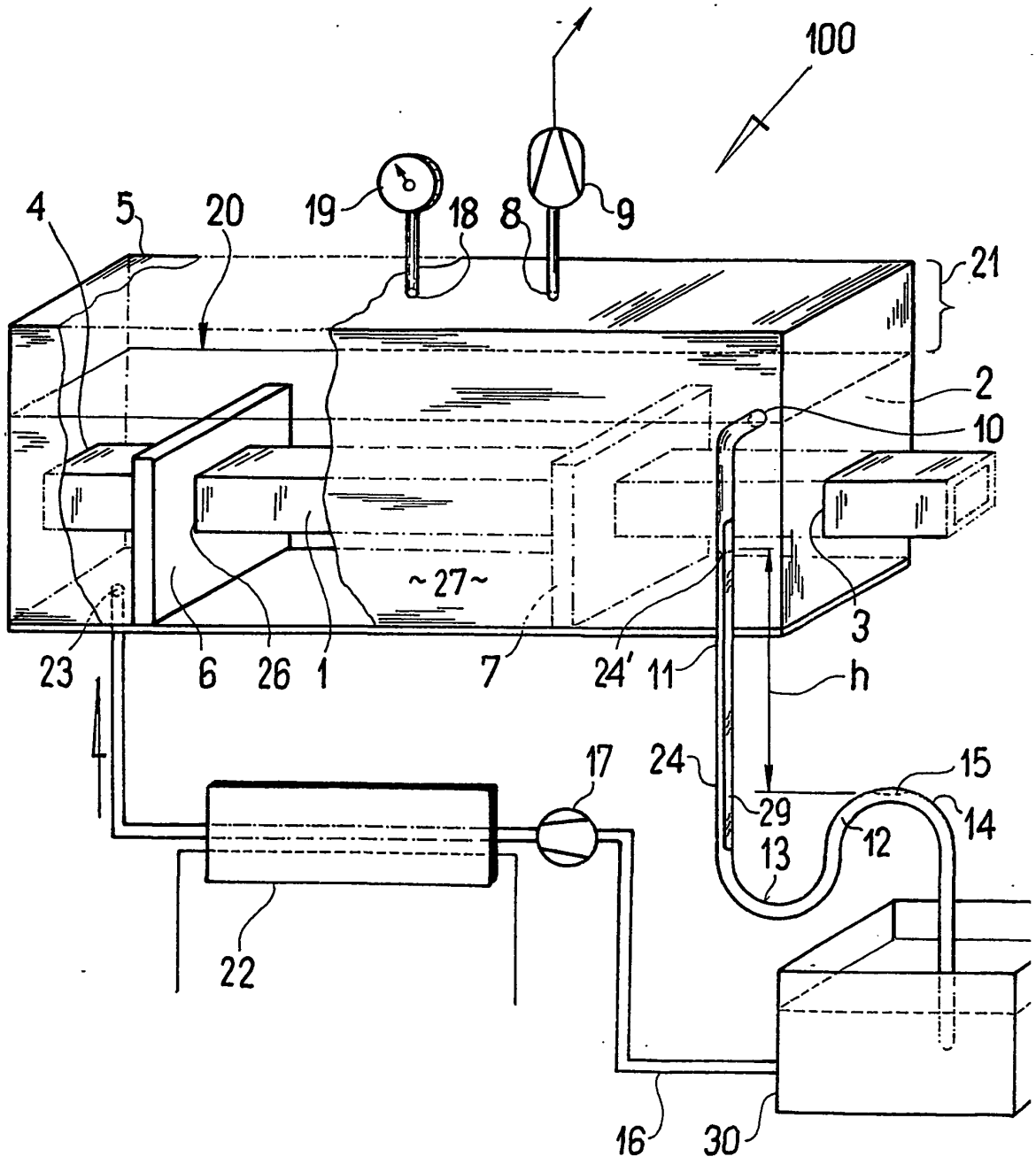
caracterizado porque

los o por lo menos uno de los orificios de descarga para el líquido refrigerante está dotado de un borde de rebosamiento (32) de altura regulable.

7. Dispositivo de calibrado según la reivindicación 7,

caracterizado porque

los o el por lo menos un orificio de descarga está dotado de una compuerta (34) de altura regulable.


100
4
5
20
19
18
8
9
21
2
10
~27~
3
23
6
26
1
7
24'
11
h
17
24
15
29
14
12
13
22
16
30

Фиг. 1

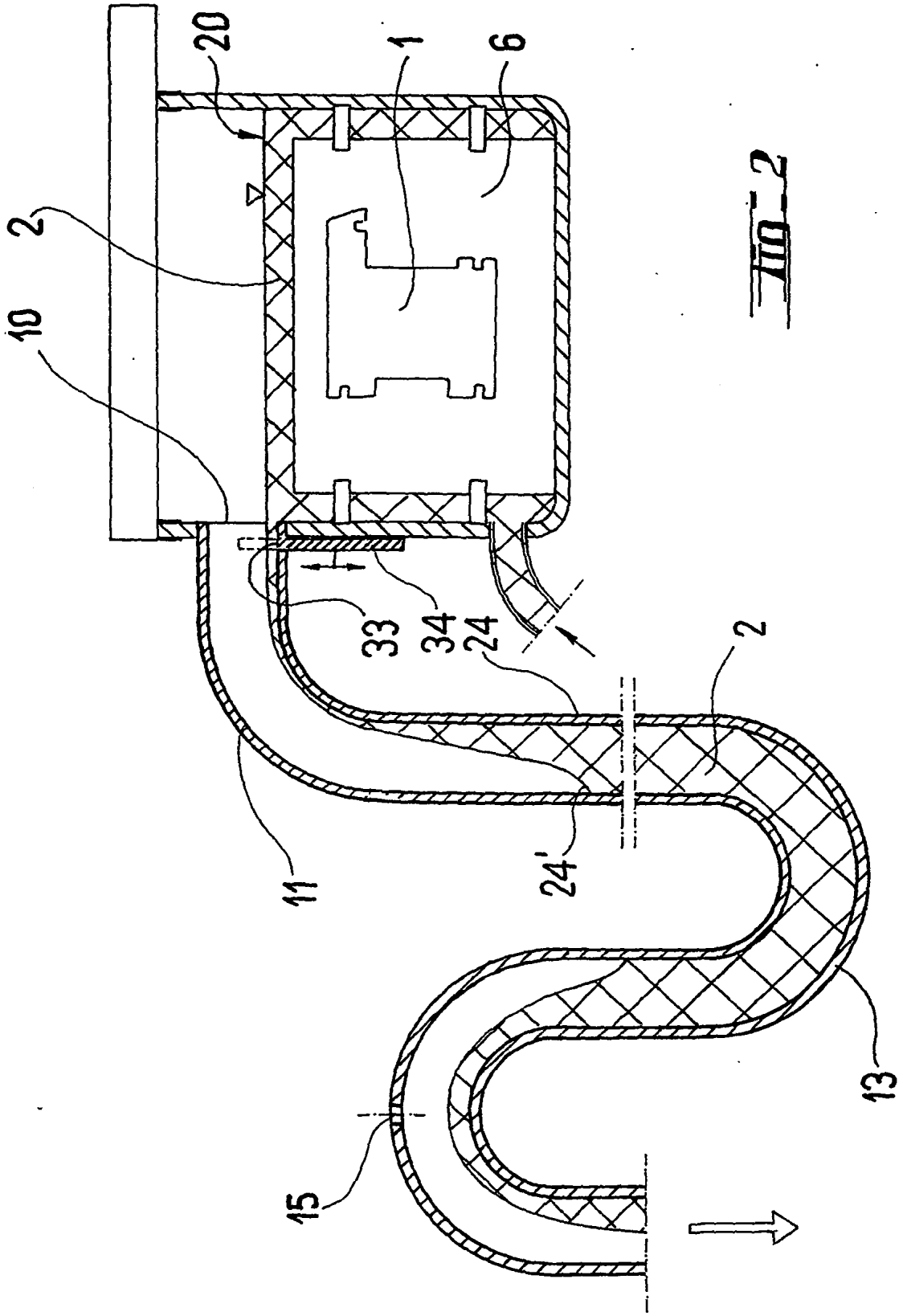


Fig. 2

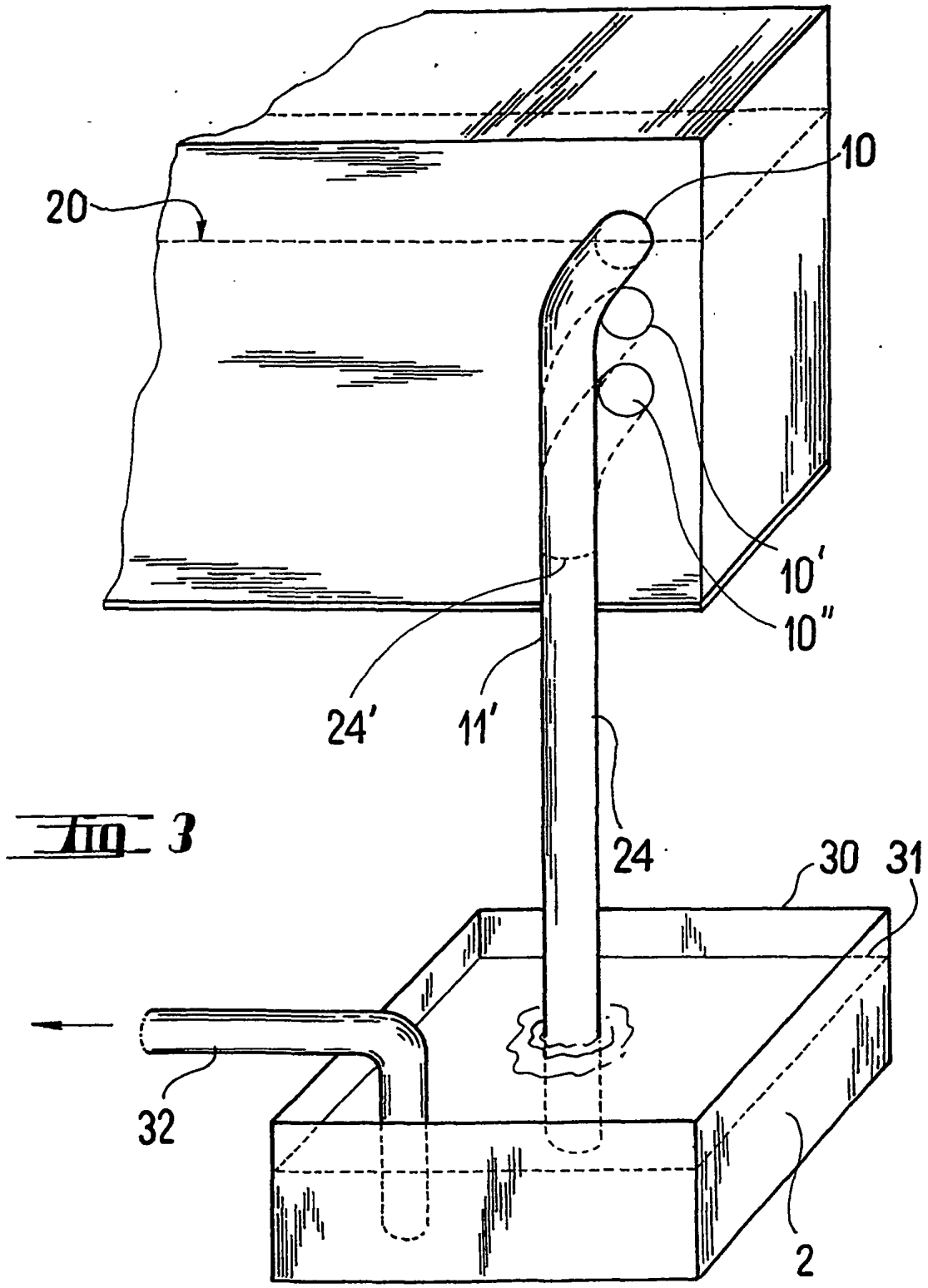


Fig. 3