



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 309 893**

(51) Int. Cl.:
D06F 43/02 (2006.01)
B08B 7/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06075011 .4**
(96) Fecha de presentación : **03.01.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1681387**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **19.07.2006**

(54) Título: **Dispositivo para tratar a alta presión piezas de un sustrato, pieza por pieza o en lotes, con un medio de tratamiento supercrítico o próximo a un medio crítico.**

(30) Prioridad: **14.01.2005 NL 1028037**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

(73) Titular/es: **Stork Prints B.V.**
Raamstraat 3
5831 AT Boxmeer, NL

(72) Inventor/es: **Pellikaan, Hubert Clemens y**
Woerlee, Geert Feye

(74) Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

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

Dispositivo para tratar a alta presión piezas de un sustrato, pieza por pieza o en lotes, con un medio de tratamiento supercrítico o próximo a un medio crítico.

La invención se refiere a un dispositivo para tratar piezas de un sustrato con un medio de tratamiento supercrítico o cuasicrítico, que puede comprender por ejemplo CO_2 , N_2O , alcanos inferiores, tal como etano y propano, o mezclas de los mismos, a alta presión en una cámara de presión, pieza por pieza o en lotes, llevándose a cabo una acción mecánica en el medio de tratamiento.

La técnica anterior ha dado a conocer diversas variantes de un dispositivo de este tipo, en el que se usa un motor eléctrico como accionamiento para llevar a cabo la acción mecánica. Sin embargo, dichos medios de tratamiento tienen el inconveniente de disolver numerosos polímeros en el mismo. Esto puede dar lugar a problemas con respecto a la adhesión, ablandamiento y expansión o incluso la rotura del polímero si entra en contacto con el medio de tratamiento. Este problema se vuelve más serio cuanto mayor es la densidad del medio de tratamiento, tal como por ejemplo en fases líquidas o supercríticas del medio de tratamiento a presiones incluso superiores. Esto puede dar lugar a problemas considerables en el caso de un motor eléctrico que entra en contacto con medios de tratamiento de este tipo, por ejemplo produciendo un cortocircuito como resultado del aislamiento eléctrico de los devanados del motor afectados, fugas provocadas por daños en cualquier anillo de sellado, y gripado provocado por el desgaste de los componentes del cojinete de plástico. Además, los medios de tratamiento de esta naturaleza pueden disolver numerosos aceites y grasas. Esto lleva a la eliminación de grasa de cualquier cosa que entre en contacto con el medio de tratamiento. Este problema se agranda asimismo a medida que aumenta la densidad del medio de tratamiento. En el caso del motor eléctrico, esto puede dar lugar a problemas con superficies lubricadas en el cojinete del árbol del motor, así como con cualquier cojinete usado en el actuador mecánico.

Para evitar las complicaciones anteriores, el motor eléctrico puede colocarse fuera de la esfera de influencia del medio de tratamiento, es decir fuera de la cámara de presión. El actuador mecánico previsto dentro de la cámara de presión se acciona entonces por un árbol de accionamiento que pasa a través de una pared de la cámara de presión. Sin embargo, esto presenta problemas específicos con la necesidad de sellar el árbol de accionamiento. Los problemas de sellado de esta naturaleza se agrandan a presiones más altas del medio de tratamiento, dando como resultado una estructura cara.

Una alternativa es hacer uso de un acoplamiento magnético entre el motor eléctrico y el actuador mecánico, tal como se muestra por ejemplo en el documento US-A-5 267 455. No son necesarios sellados en este caso. Sin embargo, a altas presiones, el grosor de pared de la cámara de presión aumenta y, por consiguiente, el acoplamiento magnético es más difícil de realizar, ciertamente si han de transmitirse altas potencias. Esto conduce a estructuras muy caras.

El documento WO 00/63483 también da a conocer un dispositivo que muestra un tambor de máquina de lavado que se acciona por un motor eléctrico. En este caso, el tambor de máquina de lavado y el motor eléctrico están ubicados ambos en un espacio de tratamiento que está parcialmente lleno de CO_2 líquido altamente comprimido a temperatura ambiente. El documento describe el motor eléctrico que tiene que disponerse lo más alto posible dentro de la parte superior del espacio de tratamiento, de modo que el motor eléctrico de manera sustancial, es decir salvo algunas salpicaduras de CO_2 líquido, sólo entre en contacto con CO_2 gaseoso.

Un inconveniente en este caso es que este dispositivo conocido es susceptible a errores y todavía pueden surgir problemas como resultado de los componentes poliméricos estándar del motor eléctrico que se ven afectados negativamente. Además, el alcance de trabajo de la presión y temperatura permitidas es limitado, y por consiguiente en algunos casos lo es la efectividad del tratamiento de lavado que se pretende en este caso.

El documento US 6.351.973 da a conocer otro ejemplo de un aparato de limpieza para su uso con un medio limpiador de dióxido de carbono. El aparato de limpieza comprende un recipiente de presión, y una cesta dispuesta dentro de dicho recipiente de presión. Un motor y un mecanismo de accionamiento están ubicados dentro del recipiente de presión para girar la cesta. El motor es por ejemplo un motor eléctrico, que está provisto de diafragma para sellarlo, y protegerlo del medio limpiador.

Es un objeto de la invención superar al menos en parte los inconvenientes anteriormente mencionados y/o crear una alternativa útil. En particular, es un objeto de la invención crear un dispositivo fiable y eficaz del tipo descrito en el preámbulo.

Este objetivo se consigue mediante un dispositivo según la reivindicación 1. En este caso, el dispositivo comprende una primera cámara de presión, que está dotada de una abertura de alimentación que puede cerrarse para colocar piezas de sustrato en la cámara de presión, y un sistema de tuberías para suministrar y descargar el medio de tratamiento, que puede comprender, por ejemplo, CO_2 , N_2O , alcanos inferiores, tales como etano y propano, o mezclas de los mismos, hacia y desde la cámara de presión a alta presión. En la primera cámara de presión o en una segunda cámara de presión acoplada a la primera cámara de presión a la alta presión, hay un motor eléctrico para accionar un actuador para llevar a cabo una acción mecánica en el medio de tratamiento. El motor eléctrico está en este caso abierto al medio de tratamiento y el motor eléctrico está dispuesto y diseñado para ser accesible al medio de tratamiento, de tal manera

ES 2 309 893 T3

que durante el tratamiento de un sustrato el medio de tratamiento supercrítico o líquido fluye a través y alrededor del motor eléctrico.

De manera sorprendente, se ha descubierto que, a pesar de los inconvenientes descritos en la técnica anterior, es fácilmente posible no obstante que un motor eléctrico se diseñe de tal manera que pueda exponerse desde el interior y el exterior al medio de tratamiento líquido supercrítico o cuasacrítico y puede resistirlo. En el dispositivo inventado, el motor eléctrico está ubicado en el tanque de proceso a la alta presión de proceso; esta alta presión prevalece tanto fuera como dentro del motor eléctrico. La presión dentro de la cubierta del motor es entonces de manera ventajosa sustancialmente igual a la presión fuera del motor eléctrico, es decir en la cámara de presión pertinente. Como resultado, el motor eléctrico puede tener un diseño más simple y menos costoso. Entre otras cosas, no es necesario un sellado entre el árbol del motor y la cubierta de motor, y la cubierta no necesita tener una resistencia estructural adicional para resistir altas diferencias de presión. Otra ventaja es que el medio de tratamiento líquido supercrítico o cuasacrítico contribuye a enfriar el motor eléctrico. Dicho de otro modo, el calor que es disipado por el motor eléctrico puede usarse de manera ventajosa para mantener el medio de tratamiento a la temperatura de proceso durante el tratamiento de un sustrato.

Los devanados del motor del motor eléctrico pueden aislarse utilizando material aislante que sea resistente al medio de tratamiento específico, y es posible usar un cojinete sin lubricación para un árbol de salida del motor del motor eléctrico. Estas medidas hacen que sea posible más fácilmente que el dispositivo funcione sin problemas en diferentes condiciones operativas, en particular incluso a presiones y temperaturas que son tan altas que el medio de tratamiento está en la fase supercrítica o cuasisupercrítica.

El motor eléctrico puede comprender una cubierta de motor que está dotada de aberturas de entrada para permitir que el medio de tratamiento fluya hacia el interior del motor eléctrico hasta alrededor de los devanados del motor. Las aberturas de entrada permiten que el medio de tratamiento fluya libremente a través del interior del motor eléctrico, con el resultado de que puede lograrse un enfriamiento satisfactorio de los devanados del motor. Por ejemplo, ya no son necesarias aletas de refrigeración en la cubierta de motor.

En las reivindicaciones dependientes se definen otras realizaciones preferidas.

La invención también se refiere al uso de un dispositivo según una de las reivindicaciones 15-18 y a un motor eléctrico según la reivindicación 19.

La invención se explicará más detalladamente con referencia al dibujo adjunto, en el que:

la figura 3 muestra una vista lateral de la figura 2;

la figura 4 muestra una variante de la figura 1 con la dirección de flujo invertida;

la figura 5 muestra una variante de la figura 1 con un tambor de máquina de lavado; y

la figura 6 muestra un dispositivo según la invención en el que un motor eléctrico con bomba están alojados en un recipiente de presión, interactuando con el mismo una máquina de tintado en plegador.

En la figura 1, el dispositivo de la cámara de presión en conjunto se indica mediante el número de referencia 1. El dispositivo 1 comprende una cámara de presión 2, que en este caso está formada por un recipiente de presión y está dotada de una abertura, que puede cerrarse por una tapa 3, para montar un motor eléctrico 7 con bomba 9 en el recipiente de presión. También hay un sistema de tuberías 5 con una alimentación 5a y una descarga 5b. Un motor eléctrico 7 está dispuesto en la cámara de presión 2. Una bomba 9 está montada en el árbol de salida del motor 8 del motor eléctrico 7. La bomba 9, que está formada por ejemplo por una bomba centrífuga con propulsor, está montada en este caso directamente en el árbol del motor 8. La bomba 9 está alojada en una cubierta de bomba 10 que comprende una entrada 11 y una salida 12. La salida 12 está conectada a la descarga 5b.

El dispositivo de cámara de presión mostrado puede incorporarse como una segunda cámara de presión en un circuito a alta presión con una primera cámara de presión para tratar un sustrato.

El motor eléctrico 7, que se muestra más detalladamente en las figuras 2 y 3, comprende devanados del motor 20 que están aislados por un material aislante que puede resistir un medio de tratamiento que va a utilizarse específicamente, que comprende CO_2 , N_2O , alcanos inferiores, tal como etano y propano, o mezclas de los mismos. El material aislante está compuesto preferiblemente por poliéster. Las pruebas han demostrado que se trata de un material eminentemente satisfactorio. También son posibles otros materiales, tal como kapton o Nomex.

Además, el motor eléctrico 7 comprende cojinetes 21 para el árbol de salida del motor 8. Los cojinetes 21 son del tipo sin lubricación, es decir no se requieren grasas o aceites para que los cojinetes funcionen correctamente. Los cojinetes 21 pueden comprender bolas de cerámica o una jaula de bolas de PEEK o de bronce. Es ventajoso que los cojinetes 21 comprendan una capa de contacto autolubrificante, por ejemplo en una ranura en los cojinetes. La capa de contacto autolubrificante está formada preferiblemente por una capa de nitruro de carbono. Se ha descubierto que un

ES 2 309 893 T3

material de este tipo es muy capaz de resistir el medio de tratamiento (en particular CO₂ supercrítico), al tiempo que también se consigue una lubricación suficiente de los cojinetes 21.

5 Los cojinetes 21 están montados en bloques de cojinetes 23, que también forman un tipo de tapas para una cubierta de motor 24 que rodea el motor eléctrico 7. Los bloques de cojinetes 23 están formados por un material resistente a la corrosión, por ejemplo acero inoxidable o aluminio anodizado.

10 Están previstas aberturas de paso de flujo 26 (véase la figura 3) en los bloques de cojinetes 23 de la cubierta de motor 24. Esto significa que el motor eléctrico 7 es de un tipo abierto y el medio de tratamiento puede circular libremente a través del interior del motor eléctrico 7. Esto garantiza un enfriamiento satisfactorio de los devanados del motor 20 y tiene la ventaja de que la cubierta de motor 24 puede tener un diseño más ligero, puesto que la presión dentro de la cubierta de motor 24 es sustancialmente igual a la presión fuera de la misma. Además, no son necesarias aletas de refrigeración, debido a las propiedades térmicas del medio de tratamiento, y el árbol del motor no tiene que hacerse pasar a través de la cubierta de motor 24 de tal manera que se selle con respecto al medio de tratamiento a la presión de proceso supercrítica.

15 El motor eléctrico 7 es alimentado con potencia a través de una conexión eléctrica 27, que está dotada de un material aislante que puede resistir el medio de tratamiento, por ejemplo Nomex, papel de aramida, kapton, película y/o filamentos de poliéster. El paso eléctrico de la conexión 27 a través de la pared de la cámara de presión 2 está dotado de un descargador de tensión elástica que puede resistir el medio de tratamiento, por ejemplo un anillo Buna-N o resina de encapsulación.

20 Durante el funcionamiento, se alimenta medio de tratamiento a la cámara de presión 2 a través de la alimentación 5a, y el motor eléctrico 7 con la bomba 9 se pone en marcha. Parte del medio de tratamiento fluye libremente a través de la cubierta de motor 24, donde tiene una acción de refrigeración, se aspira por la bomba 9 a través de la entrada 11 y se bombea por la acción mecánica de la bomba 9 hacia la salida 12 o descarga 5b, abandona el recipiente de presión 2 y entra en otra (primera) cámara de presión (no mostrada), en la que están ubicadas las piezas de sustrato, donde lleva a cabo un tratamiento de las piezas de sustrato. Tras haber abandonado la primera cámara de presión, el medio de tratamiento se alimenta de nuevo a la alimentación 5a, a través de una tubería asociada. Una vez que el medio de tratamiento que circula de este modo ha podido actuar sobre las piezas de sustrato durante un tiempo deseado, el motor eléctrico se detiene y el medio de tratamiento se descarga del sistema hasta que el sistema esté a presión ambiente, y entonces las piezas de sustrato tratadas pueden extraerse de nuevo de la primera cámara de presión.

25 La presión a través de la cubierta de bomba 10 en la que, por ejemplo, gira un propulsor de la bomba es como mucho igual a la presión de empuje proporcionada por la bomba 9, y por tanto de manera ventajosa sólo es de algunos bares, mientras que el medio de tratamiento en la cámara de presión 2 puede estar a alta presión.

30 La figura 4 muestra una variante, en la que componentes idénticos se indican mediante los mismos números de referencia. La cámara de presión 2 está dotada ahora de una alimentación 30 que está conectada a una entrada 31 de la cubierta de bomba 10. También hay una descarga 32 que está en comunicación abierta directa con la cámara de presión 2. Además, ahora están previstas aberturas de paso de flujo 33 en la pared periférica de la cubierta de motor del motor eléctrico 7.

35 Durante el funcionamiento, el medio de tratamiento fluye a través de la alimentación 30 y la entrada 31 al interior de la cubierta de bomba 10 y desde allí fluye en parte a través del motor eléctrico 7 y en parte alrededor del mismo hacia el interior de la cámara de presión 2 y entonces de nuevo hacia fuera a través de la descarga 32. La figura 5 muestra una aplicación en la que un motor eléctrico 40 y un tambor 41 accionado por el mismo están colocados juntos en la misma cámara de presión 42. El medio de tratamiento puede alimentarse a y descargarse desde la cámara de presión 42 (tuberías no mostradas). El motor eléctrico 40 está dotado de aberturas de paso de flujo 44, mientras que preferiblemente se adoptan una vez más las medidas anteriormente mencionadas según la invención para los devanados del motor y los cojinetes empleados. La cámara de presión 42 está dotada de una tapa 43 que puede abrirse para introducir y extraer del tambor 41 las piezas de sustrato que van a tratarse. El tambor 41 puede utilizarse tanto para lavar como para tinter.

40 La figura 6 muestra un recipiente de presión 50 cilíndrico que está dotado en ambos extremos con aberturas de alimentación que pueden cerrarse mediante tapas 51, 51a y 51b. Tanto la cámara de presión para el motor eléctrico con actuador como la cámara de presión para las piezas de sustrato están integradas en este recipiente de presión 50. La tapa 51a puede abrirse para introducir una pieza enrollada de sustrato textil 53 en la cámara de presión sobre un tubo perforado 52. La tapa 51b está dotada de una alimentación 55 y una descarga 56 para el medio de tratamiento. Una cubierta de bomba 58, en la que están alojados conjuntamente un motor eléctrico 59 y una bomba de paletas 60, está conectada directamente a la alimentación 55. La cubierta de bomba 58 que contiene el motor eléctrico 59 y la bomba de paletas 60 pueden montarse en el recipiente de presión 50 cuando la tapa 51b está abierta. La bomba de paletas 60 está dispuesta ventajosamente aguas arriba del motor eléctrico 59, lo que contribuye a un mejor flujo del medio de tratamiento más allá de y, si se desea, a través del motor eléctrico 59, dando como resultado un mejor enfriamiento. Desde la cubierta de bomba 58, el medio de tratamiento puede fluir a través de una salida 62 hacia el interior del tubo 52 y desde allí, a través de los orificios, a través del sustrato 53 que va a tratarse, realizando su acción de tratamiento sobre el sustrato. Finalmente, el medio de tratamiento puede abandonar la cámara de presión 50 de nuevo a través de la descarga 56. Debido al hecho de que el medio de tratamiento se ha cargado con tinte fuera de la cámara de presión 50,

ES 2 309 893 T3

es posible de este modo tinter el sustrato textil. La caída de presión a través del sustrato textil es de aproximadamente 1 bar.

En una utilización preferida, el medio de tratamiento se suministra a la cámara de presión de los dispositivos anteriormente mencionados a una presión y temperatura que son tales que el medio de tratamiento está en un estado supercrítico o cuasisupercrítico. Toda la cámara de presión, incluyendo el motor eléctrico “abierto”, está entonces a la presión y bajo la influencia del medio de tratamiento supercrítico o cuasisupercrítico. De modo sorprendente, se ha descubierto que esto no presenta ningún problema, en particular si los devanados del motor están aislados con material aislante que puede resistir el medio de tratamiento y si el cojinete es de un tipo sin lubricación. Para CO₂ como medio de tratamiento, el estado supercrítico se alcanza a una presión de al menos 73 bar y una temperatura de al menos 31 grados.

En una variante, el medio de tratamiento se suministra a la cámara de presión de los dispositivos anteriormente mencionados a una presión y temperatura que son tales que el medio de tratamiento está al menos en parte en una fase líquida. El motor eléctrico “abierto” está entonces preferiblemente sumergido en el medio de tratamiento líquido. De manera sorprendente, también se ha descubierto que esto no presenta ningún problema, en particular si los devanados del motor están aislados con material aislante que puede resistir el medio de tratamiento y si el cojinete es de un tipo sin lubricación.

Además de las realizaciones mostradas, son posibles numerosas variantes. Por ejemplo, también es posible utilizar otros tipos de actuadores además de la bomba y el tambor para mover el sustrato y el medio en relación uno con el otro, por ejemplo un impulsor, un agitador o un mecanismo de mezclado. Además de lavar o tinter piezas de un sustrato textil, el dispositivo también puede emplearse ventajosamente para tratar otros tipos de sustrato o para tratar un sustrato de otro modo, por ejemplo limpiarlo o desengrasarlo. Ejemplos de artículos que también pueden tratarse adecuadamente empleando el dispositivo y el uso según la invención incluyen telas, tales como telas tejidas y no tejidas formadas por materiales tales como algodón, lana, seda, cuero, rayón, poliéster, acetato, fibra de vidrio, piel, etc. Estas telas pueden estar formadas en piezas, tales como prendas de vestir, guantes de trabajo, trapos, productos de cuero (por ejemplo bolsos y carteras), etc. El presente dispositivo y el uso también pueden emplearse para tratar, en particular lavar, limpiar o desengrasar, otros elementos, tales como semiconductores, sistemas microelectromecánicos, optoelectrónicos, componentes metálicos de fibra óptica y mecanizados o moldeados por colada. También es posible tratar alimentos y tierra contaminada empleando el dispositivo y el uso según la invención.

Por lo tanto, la invención proporciona un dispositivo eficaz de fácil manejo que permite colocar un motor eléctrico que puede tener un diseño simple y barato dentro de la esfera de influencia de un tipo específico y agresivo de medio de tratamiento en diversas condiciones de uso en una cámara de presión.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para tratar piezas de un sustrato a alta presión, pieza por pieza o por lotes, con un medio de tratamiento en el estado supercrítico o cuasicrítico, que comprende:
 - una primera cámara de presión (2), que está dotada de una abertura de alimentación que puede cerrarse para colocar las piezas del sustrato en la cámara de presión (2);
 - 10 - un sistema de tuberías (5) para suministrar y descargar el medio de tratamiento, que puede comprender, por ejemplo, CO₂, N₂O, alcanos inferiores, tales como etano y propano, o mezclas de los mismos, hacia y desde la cámara de presión (2) a alta presión; y
 - 15 - un motor eléctrico (7), que está ubicado en la primera cámara de presión (2) o en una segunda cámara de presión acoplada a la primera cámara de presión (2) a la alta presión, para accionar un actuador para llevar a cabo una acción mecánica en el medio de tratamiento, **caracterizado** además porque
 - 20 el motor eléctrico (7) está abierto al medio de tratamiento y está dispuesto y diseñado para ser accesible al medio de tratamiento, de tal manera que durante el tratamiento de un sustrato el medio de tratamiento líquido o supercrítico fluye a través y alrededor del motor eléctrico (7).
- 25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que los devanados del motor (20) del motor eléctrico (7) están aislados utilizando material aislante que es resistente al medio de tratamiento.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que el material aislante para los devanados del motor (20) es poliéster.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se utiliza un cojinete sin lubricación (21) para un árbol de salida del motor del motor eléctrico (7).
- 30 5. Dispositivo según la reivindicación 4, en el que el cojinete para el árbol del motor comprende una capa de contacto autolubrificante, en particular una capa de nitruro de carbono.
6. Dispositivo según la reivindicación 4 ó 5, en el que un bloque de cojinete (23) en el que está montado el cojinete está formado por material resistente a la corrosión, en particular acero inoxidable o aluminio.
- 35 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2-6, en el que el material aislante para los devanados del motor (20) y/o el cojinete (21) para el árbol del motor se selecciona de tal manera que pueda resistir un medio de tratamiento que se suministra a una presión y temperatura que son tales que el medio de tratamiento está en un estado supercrítico o cuasicrítico en la cámara de presión.
- 40 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el motor eléctrico (7) comprende una cubierta de motor (24) abierta que está dotada de aberturas de entrada para permitir que el medio de tratamiento fluya al interior del motor eléctrico hasta alrededor de los devanados del motor (20).
- 45 9. Dispositivo según la reivindicación 8 en el que las aberturas de entrada están previstas en un extremo de la cubierta de motor.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el actuador accionado por el motor eléctrico (7) está diseñado para hacer que las piezas del sustrato y el medio se muevan en relación uno a otro.
- 50 11. Dispositivo según la reivindicación 10, en el que el actuador es una bomba (9), en particular una bomba centrífuga.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una conexión eléctrica (27) para el motor eléctrico (7) está aislada utilizando material aislante que puede resistir el medio de tratamiento anteriormente mencionado.
- 55 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el actuador es una bomba (9) que, junto con el motor eléctrico (7) está alojada en una cubierta de bomba (10), cubierta de bomba (10) que está alojada en la primera cámara de presión.
- 60 14. Dispositivo según la reivindicación 13, en el que la cubierta de bomba (10) está acoplada en el lado de succión a una alimentación (5a) para el sistema de tuberías (5) y se abre en el lado de entrega hacia un espacio de tratamiento de la primera cámara de presión (2).
- 65 15. Uso de un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores para tratar piezas de sustrato a alta presión, pieza por pieza o en lotes.

ES 2 309 893 T3

16. Uso según la reivindicación 15 para tratar piezas de sustrato textil a alta presión, pieza por pieza o en lotes.

17. Uso según la reivindicación 15 ó 16, en el que la presión y temperatura a las que el medio de tratamiento se suministra a una cámara de presión durante el tratamiento son tales que el medio de tratamiento está en un estado supercrítico o cuasicrítico, y en el que un motor eléctrico (7) para accionar un actuador para llevar a cabo una acción mecánica en el medio de tratamiento está ubicado en el medio de tratamiento, que está en el estado supercrítico o cuasicrítico, con el medio de tratamiento fluyendo a través y alrededor del mismo.

18. Uso según una de las reivindicaciones 15-17, en el que la presión y temperatura a las que el medio de tratamiento se suministra a una cámara de presión (2) durante el tratamiento son tales que el medio de tratamiento está al menos en parte en fase líquida, y en el que un motor eléctrico (7) para accionar un actuador para llevar a cabo una acción mecánica en el medio de tratamiento está sumergido en el medio de tratamiento, que está en fase líquida, con el medio de tratamiento fluyendo a través y alrededor del mismo.

19. Motor eléctrico para un dispositivo según una de las reivindicaciones 1-14, que está abierto al medio de tratamiento y está diseñado para ser accesible al medio de tratamiento, de tal manera que durante el tratamiento de un sustrato con un medio de tratamiento, el medio de tratamiento puede fluir a través y alrededor del motor eléctrico (7).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

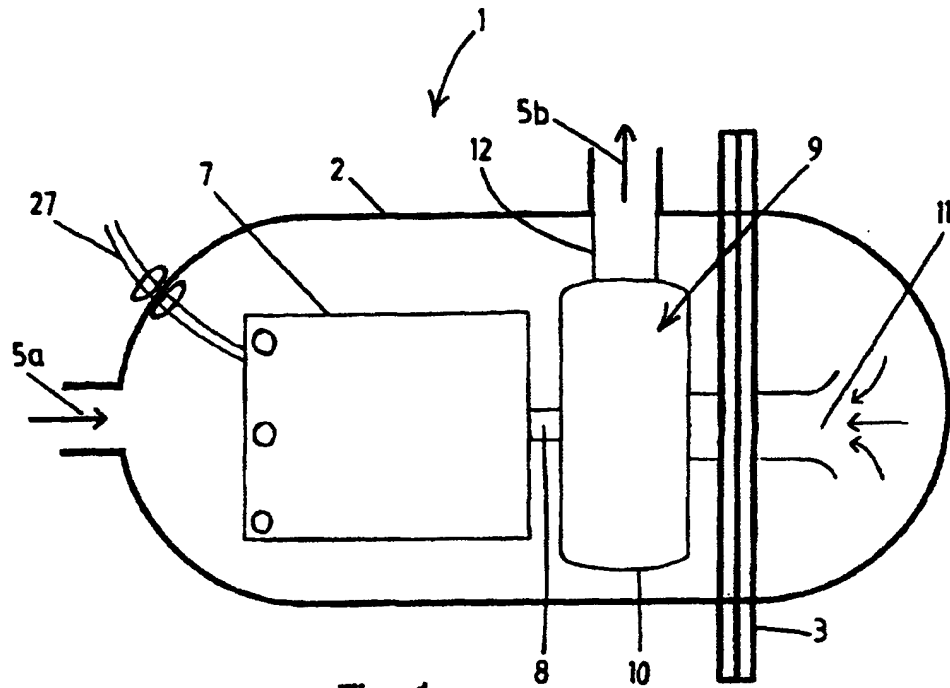


Fig. 1

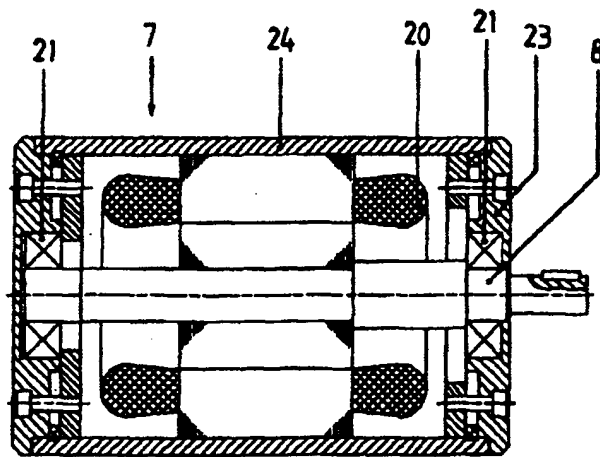


Fig. 2

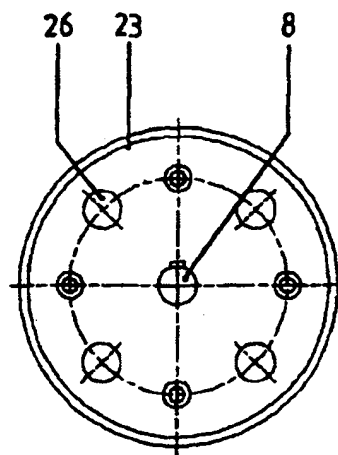


Fig. 3

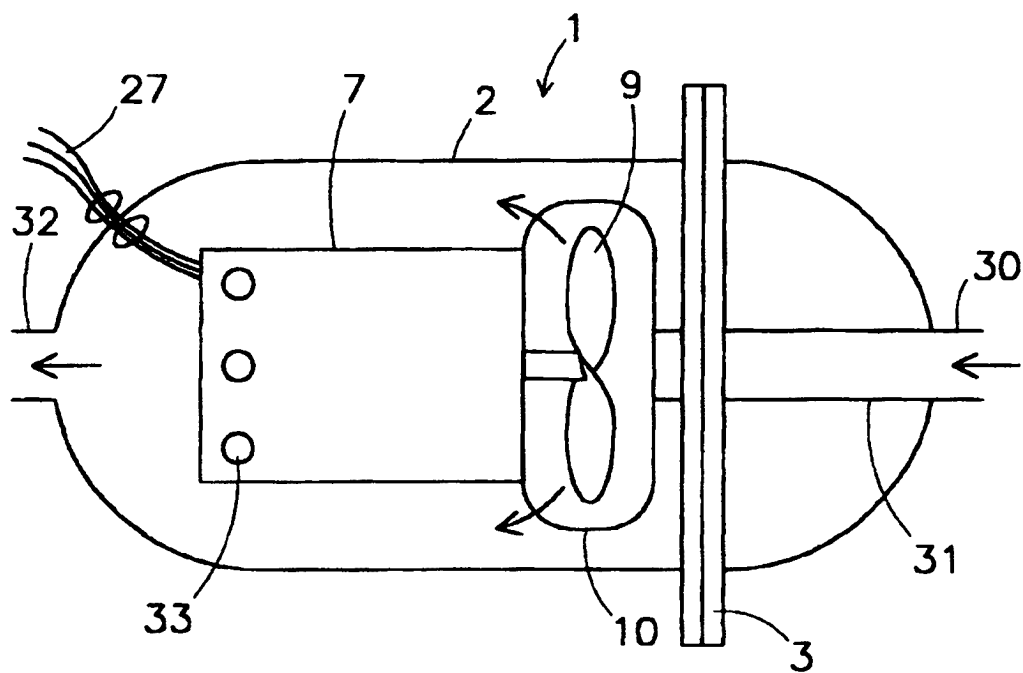


Fig 4

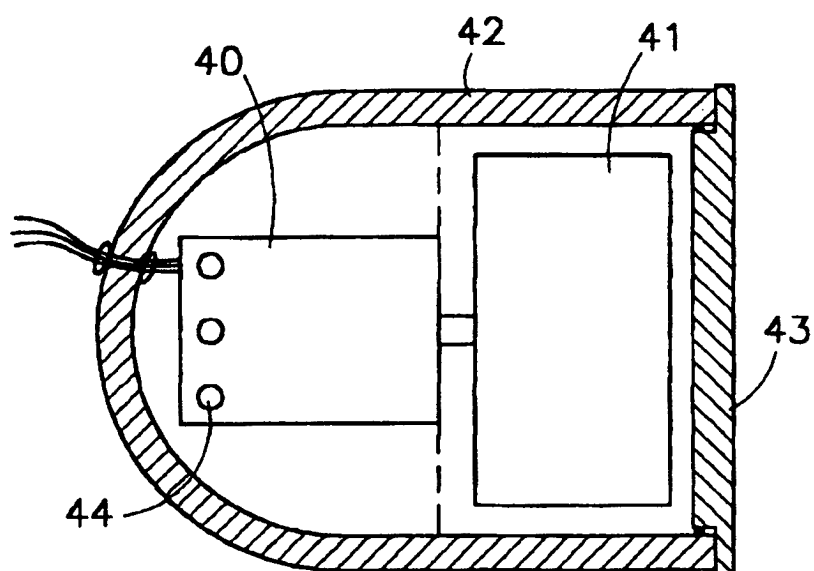


Fig 5

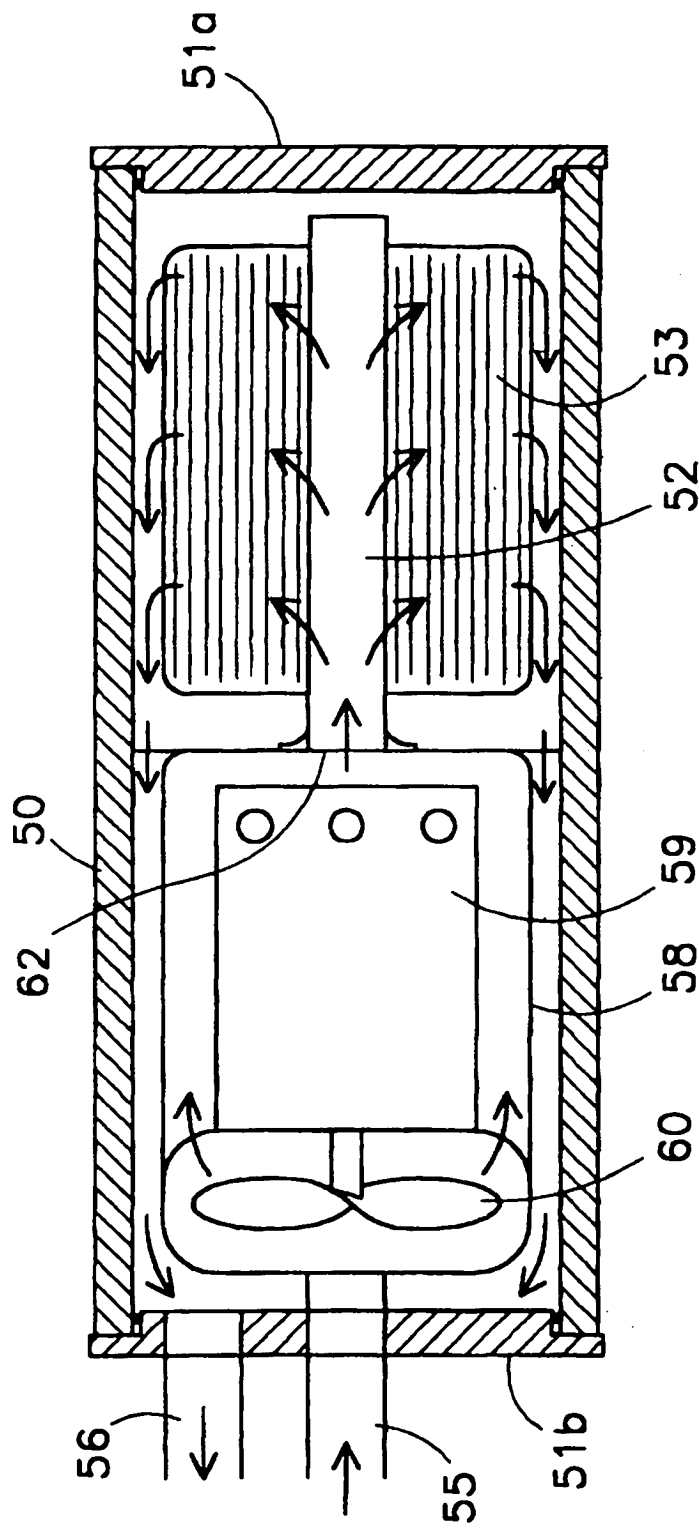


Fig 6