

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 851 827**

51 Int. Cl.:

B25D 17/00 (2006.01)

B25D 9/08 (2006.01)

B22D 15/02 (2006.01)

B22D 29/00 (2006.01)

C22C 21/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2015 PCT/IB2015/054311**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2015 WO15189754**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2015 E 15736624 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2020 EP 3152004**

54 Título: **Martillo neumático para la extracción de macho de coladas de fundición con camisa de aleación de aluminio**

30 Prioridad:

09.06.2014 IT TO20140459

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

09.09.2021

73 Titular/es:

**O.M.LER 2000 S.R.L. (100.0%)
Strada Monta' Della Radice 15A
12042 Bandito - Bra (CN), IT**

72 Inventor/es:

LERDA, FABRIZIO

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 851 827 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

Martillo neumático para la extracción de macho de coladas de fundición con camisa de aleación de aluminio

5 La presente invención se refiere a un martillo neumático, también conocido en la industria como vibrador neumático o de extracción de macho, para extraer el macho de coladas realizadas a partir de aleaciones de hierro, acero y aluminio.

10 Para los propósitos de la presente descripción, el término extracción de macho se refiere, en general, a la retirada de material de arena a partir de coladas de fundición.

Además, para los propósitos de la presente descripción, el término coladas se refiere a piezas/objetos obtenidos colando metales en moldes adecuados.

15 La patente WO2007006936 describe un martillo neumático tal como se da a conocer en el preámbulo de la reivindicación 1.

20 El martillo comprende una camisa que comprende orificios para la entrada y salida de aire comprimido. En el interior de la camisa hay un conjunto mecánico que consiste en un cilindro en el que un pistón se desliza por la acción de aire comprimido. Dicho pistón entra en contacto con un punzón, que a su vez golpea la colada que va a someterse a extracción de macho.

25 Dicho martillo comprende un saliente de conexión que permite que se ancle, a través de elementos de sujeción tales como tornillos con cabeza hueca, a una máquina de extracción de macho.

Dicha camisa de martillos de la técnica anterior está realizada de hierro colado para garantizar las características de resistencia mecánica deseadas.

30 No se conocen martillos en los que la camisa esté realizada de un material distinto de hierro colado, particularmente en el campo de martillos de extracción de macho de alto rendimiento.

Dicha camisa está realizada como una pieza monolítica colada.

35 El uso de hierro colado aumenta significativamente el peso total del martillo y requiere mucho trabajo de fresado y, por tanto, mucho esfuerzo, para realizar el orificio hueco que aloja el conjunto mecánico.

40 El uso de hierro colado también representa algunos límites tales como preocupaciones de resistencia al esfuerzo, debido a la rigidez del material y la amortiguación difícil resultante de vibraciones, que pueden propagarse hasta la máquina de extracción de macho con la que está asociado el martillo o vibrador.

45 También se conoce que estos martillos son para usarse en entornos adversos en los que las temperaturas son muy altas. En tales condiciones de trabajo, los operarios deben llevar a cabo sus tareas rápidamente. Por tanto, es necesario que los martillos de extracción de macho puedan conectarse fácilmente a y retirarse de la máquina de extracción de macho, como la descrita en la patente EP1995002A2.

Las soluciones según la técnica anterior resultan ser difíciles de manipular, porque los diversos circuitos de entrada y salida de aire comprimido están dispuestos en diferentes zonas requiriendo, por tanto, más trabajo para conectar y desconectar los diversos circuitos de aire.

50 Además, los martillos deben funcionar a altas temperaturas, y existe el riesgo de que los mecanismos que generan el movimiento de pistón tras la admisión de aire comprimido puedan expandirse, conduciendo a una fricción aumentada entre las partes, dando como resultado una eficiencia disminuida del martillo, y requiriendo un mantenimiento periódico.

55 Los martillos de extracción de macho requieren un alto rendimiento en cuanto a la fuerza ejercida y la frecuencia de oscilación del pistón, con el fin de garantizar una extracción de macho rápida y precisa de coladas de metal o aleación.

60 El rendimiento del martillo se comprueba principalmente monitorizando constantemente la frecuencia de pulso del aire que sale del cilindro. Este tipo de comprobación es económica, pero conlleva mucha incertidumbre.

65 También existen otros métodos de comprobación, que pueden monitorizar la frecuencia de oscilación de la masa de golpeo dentro del cilindro. Esto se realiza por medio de un sensor ubicado en la superficie de camisa. Normalmente dicho sensor está conectado a un circuito de procesamiento externo al propio martillo.

Dicho sensor no está protegido y, por tanto, cuando se retira un martillo, dicho sensor puede sufrir daño provocado,

por ejemplo, por choques.

5 Actualmente no existe ningún martillo en la técnica que comprenda un sensor integrado que esté protegido contra choques; de hecho, puesto que la camisa está realizada como una pieza monolítica y tiene una forma dictada por las normas impuestas por los fabricantes de las máquinas a las que tendrán que aplicarse tales martillos, no existen protecciones para tales sensores.

10 La presente invención tiene como objetivo resolver uno o más de los problemas técnicos mencionados anteriormente proporcionando un martillo de extracción de macho mejorado según la reivindicación independiente 1, con la camisa de martillo realizada de una aleación de aluminio especial, para el propósito de reducir el peso total del martillo mientras se mantiene su rendimiento mecánico esencialmente inalterado.

15 Las características y ventajas del martillo resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de al menos una realización a modo de ejemplo y no limitativa de la misma y a partir de los dibujos adjuntos, en los que:

• las figuras 1A y 1B muestran diferentes vistas del martillo según la presente invención; en particular, la figura 1A muestra el martillo con un circuito de medición asociado, y la figura 1B muestra una vista lateral de un vibrador o martillo de extracción de macho según la presente invención;

20 • las figuras 2A y 2B muestran el martillo de la figura 1; en particular, la figura 2A es una vista en despiece ordenado y la figura 2B es una vista lateral en sección a lo largo del plano vertical;

• la figura 3 muestra una vista lateral de una camisa del martillo de las figuras 2A-2B;

25 • las figuras 4A-4D muestran algunas vistas traseras de la camisa de la figura 3; en particular, la figura 4A es una vista en sección a lo largo del plano 4A-4A, que muestra la conexión entre la abertura de salida y el conducto de salida; la figura 4B es una vista en sección a lo largo del plano 4B-4B, que muestra el conducto de salida, el alojamiento para el circuito de medición y el conducto de medición; la figura 4C es una vista en sección a lo largo del plano 4C-4C, que muestra la unión entre el conducto de salida y la cámara de salida y el canal para la línea de comunicación; la figura 4D es una vista de la parte trasera de la camisa, en la que son visibles los orificios para los diversos circuitos.

35 Con referencia a los dibujos indicados anteriormente, el martillo neumático es adecuado para la extracción de macho de coladas de fundición.

El martillo 2 comprende una camisa 3, que a su vez comprende una cámara 32 interior; un circuito 4 de entrada para la entrada de aire comprimido, y un circuito 5 de salida para la salida de aire comprimido.

40 Dicho martillo 2 también comprende, a modo de ejemplo no limitativo, un saliente 36 de conexión a través del cual puede conectarse el martillo 2 a una máquina de extracción de macho. Preferiblemente, dicho saliente 36 de conexión está comprendido en la camisa 3 como una pieza.

Un ejemplo de realización de la camisa se muestra a modo de ejemplo en las figuras 3, 4A-4D.

45 El martillo 2 comprende además un mecanismo 7 de movimiento, para generar un movimiento vibratorio alternativo por la acción de aire comprimido.

La camisa 3 del martillo 2, según la presente invención, está realizada de una aleación a base de aluminio.

50 En una realización a modo de ejemplo pero no limitativa, dicho mecanismo de movimiento es de tal manera que permite un movimiento lineal a lo largo de un eje "Z", que es preferiblemente el eje longitudinal del propio martillo 2, entre una posición retraída y una posición de trabajo, por la acción de aire comprimido.

55 Según la invención, el mecanismo 7 de movimiento está dispuesto dentro de la cámara 32 interior de la camisa 3, tal como puede observarse, por ejemplo, en la realización a modo de ejemplo de las figuras 2A-2B.

60 El martillo 2 comprende además un punzón o mazo 6, conectado a dicho mecanismo 7 de movimiento, para entrar en contacto con la colada que va a someterse a extracción de macho. Dicho punzón o mazo 6 constituye un primer extremo del martillo 2.

Dicho mecanismo 7 de movimiento está adaptado para impartir un movimiento vibratorio al punzón o mazo 6, para el propósito de lograr un efecto de extracción de macho óptimo.

65 Dicho mecanismo 7 de movimiento también está adaptado para mover dicho punzón 6 al menos de manera lineal a lo largo de dicho eje "Z".

El martillo 2 comprende además al menos un elemento 62 de cierre, de tal manera que el mecanismo 7 de movimiento se sujeta dentro de la cámara 32 interior de la camisa 3; y al menos un cojinete 64 para conservar la conexión entre el punzón o mazo 6 y dicho mecanismo 7 de movimiento.

5 Dicho elemento 62 de cierre es preferiblemente una placa que va a fijarse a un primer extremo de la camisa 3. Dicho elemento 62 de cierre comprende un orificio 622 pasante. En una realización a modo de ejemplo pero no limitativa, el elemento 62 de cierre comprende una pluralidad de orificios o boquillas pequeñas (no mostrados). Dichos orificios están adaptados para dirigir un chorro de aire hacia el punzón o mazo 6. El aire, que entra desde un suministro dedicado, fluye a través de los orificios y retira arena y suciedad del martillo, impidiendo de ese modo un deterioro temprano de este último. Dichos orificios o boquillas están dispuestos preferiblemente alrededor de una circunferencia concéntrica al orificio 622. Además, dichos orificios o boquillas también pueden estar conformados para generar un chorro de aire que está inclinado con respecto a dicho eje "Z", para el propósito de canalizar el aire hacia el cilindro 72. El martillo 2, que comprende un elemento de cierre tal como se describe, es particularmente adecuado para su aplicación a máquinas de extracción de macho rotatorias.

15 A modo de ejemplo no limitativo, dicho mecanismo 7 de movimiento comprende un cabezal 71 para dirigir apropiadamente un flujo de aire, un cilindro 72 y una masa 73 de golpeo para su deslizamiento dentro de una cavidad 722 interior del mismo cilindro 72. El mecanismo de movimiento comprende elementos 74 elásticos, tales como, por ejemplo, resortes helicoidales.

20 Dichos elementos 74 elásticos están adaptados para ejercer una fuerza sobre el mecanismo 7 de movimiento, de tal manera que dicho mecanismo 7 de movimiento se sujeta en una cualquiera de la posición retraída y una posición de trabajo, dependiendo de la acción del aire comprimido, tal como conoce un experto en la técnica. Dicho punzón o mazo 6 está conectado a un primer extremo de dicho cilindro 72. En dicha conexión, está comprendido al menos un cojinete 64. El orificio 622 comprendido en el elemento 62 de cierre está atravesado por dicho cilindro 72. Dicho cilindro 72, a medida que se mueve a lo largo de dicho eje "Z" para cambiar entre la posición retraída y la posición de trabajo, se desliza en dicho orificio 722. La forma de dicho orificio 622 es de tal manera que impide cualquier inclinación indeseada del cilindro 72 con respecto a dicho eje "Z" cuando el martillo 2 está en funcionamiento.

30 Dicho cabezal 71, ubicado en un segundo extremo de dicho cilindro 72, está adaptado para dirigir una parte del aire al interior de la cavidad 722 interior del cilindro 72, para poner en movimiento dicha masa 73 de golpeo. El movimiento de la masa de golpeo dentro del cilindro 72 genera un movimiento vibratorio del cilindro 72. Dicho movimiento vibratorio se transfiere a un punzón o mazo 6 tal como conoce un experto en la técnica.

35 El aire dirigido al interior de la cámara 32 interior de la camisa 3 para mover el mecanismo 7 de movimiento se expulsa por medio de un circuito 5 de salida a medida que sale de la cámara 32 interior de la camisa 3 a través de una abertura 51 de salida comprendida en dicho circuito 5 de salida.

40 El aire que ha entrado en la cavidad 722 interior del cilindro 72 sale de la misma cavidad 722 interior a través de orificios 724 pasantes de escape formados en dicho cilindro 72.

El mecanismo 7 de movimiento no se describirá adicionalmente en el presente documento porque lo conocen los expertos en la técnica.

45 En la realización preferida, dicho cojinete 64 está compuesto por dos semicarcasas que pueden ensamblarse, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 2A. Además, dicho cojinete está realizado de material de caucho de poliéster, por ejemplo, Adiprene.

50 En una realización a modo de ejemplo pero no limitativa, el propio martillo 2 incluye un circuito 8 de medición para medir la frecuencia de oscilación del circuito 7 de movimiento.

55 Describiendo la construcción con más detalle, dicha camisa 3 está realizada como una pieza monolítica, que incluye preferiblemente dicho saliente 36 de conexión. Dicha camisa está realizada usando un procedimiento de colada en molde o coquilla.

Tal como se mencionó anteriormente, en el martillo 2 según la presente invención la camisa 3 está realizada a partir de una aleación de aluminio.

60 Dicha aleación de aluminio tiene un peso específico mayor que o igual a $2,60 \text{ kg/dm}^3$. Dicha aleación de aluminio también tiene un peso específico menor que o igual a $2,85 \text{ kg/dm}^3$.

65 Este intervalo de peso específico distintivo de la aleación según la presente invención es mucho menor que el valor de aproximadamente 7 kg/dm^3 que es típico de hierro colado, siendo este último el material usado en la técnica anterior para realizar dicha camisa. Esta aleación permite una reducción en aproximadamente dos tercios del peso total del martillo 2.

Dicha aleación tiene un porcentaje en peso de aluminio de al menos el 83%.

Dicha aleación tiene un porcentaje en peso de aluminio menor del 98%.

5 En resumen, el peso específico de la aleación está comprendido entre 2,64 kg/dm³ y 2,86 kg/dm³, preferiblemente entre 2,65 kg/dm³ y 2,85 kg/dm³. Además, el porcentaje en peso de aluminio está comprendido entre el 83% y el 98%, preferiblemente entre el 91% y el 96%.

Según la invención, la aleación comprende al menos un elemento químico alcalinotérreo, es decir, magnesio.

10 Además, según la invención, la aleación comprende un elemento químico semiconductor, es decir, silicio.

En la aleación de aluminio empleada para realizar la camisa 3 según la presente invención, se usa silicio como material semiconductor y se usa magnesio como elemento alcalinotérreo.

15 La aleación comprende aluminio, silicio y magnesio. Según la invención, los porcentajes en peso de la aleación son de la siguiente manera:

- 20 • aluminio 91,2%-95,8%
- silicio 4%-8%
- magnesio 0,2%-0,8%.

25 En resumen, el porcentaje de silicio está comprendido entre el 4% y el 8% y el porcentaje de magnesio está comprendido entre el 0,2% y el 0,8%.

La aleación de aluminio usada para realizar la camisa 3 según la presente invención puede comprender, en combinación con silicio o magnesio, uno o más elementos metálicos, por ejemplo, cobre, manganeso, titanio y cinc.

30 Algunos posibles porcentajes en peso de cada metal que puede usarse en una posible realización de la aleación son de la siguiente manera:

- 35 • cobre 0,8%-1,5%;
- manganeso 0,3%-0,75%
- titanio 0,1%-0,18%;
- 40 • cinc 0,1%-0,75%

El porcentaje de los diversos componentes puede variar dependiendo de las características físicas, tales como el peso específico que va a obtenerse. A modo de ejemplo no limitativo, una reducción del contenido de silicio reducirá el peso específico de la aleación. Por el contrario, la adición de metales a la aleación aumentará el peso específico de la misma.

Además, el silicio mejora la colabilidad de la aleación y reduce su coeficiente de expansión. El manganeso mejora la resistencia mecánica de la aleación y la resistencia a la corrosión.

50 En la realización preferida pero no limitativa, la aleación comprende aluminio, silicio, magnesio y titanio en los siguientes porcentajes en peso con respecto al peso de la aleación:

- aluminio, entre el 91,87% y el 93,1%;
- 55 • silicio, entre el 6,5% y el 7,5%;
- magnesio, entre el 0,3% y el 0,45%;
- titanio, entre el 0,1% y el 0,18%.

60 El peso específico de la aleación así obtenida es de 2,66 kg/dm³.

En realizaciones alternativas, se añade cobre en porcentajes comprendidos entre el 0,1% y el 1,5%, preferiblemente entre el 1% y el 1,5%.

65 Para los propósitos de la presente invención, debe considerarse que las impurezas globales contenidas en la

ES 2 851 827 T3

aleación están comprendidas entre el 0,03% y el 0,2%, preferiblemente el 0,1% excepto para hierro y titanio.

En realizaciones alternativas, se añade manganeso en porcentajes comprendidos entre el 0,3% y el 0,75%.

- 5 En realizaciones alternativas, se añade cinc en porcentajes comprendidos entre el 0,1% y el 10%, preferiblemente no mayores del 0,75%.

Según una realización alternativa adicional de la presente invención, la aleación de aluminio comprende aluminio, cobre, magnesio, silicio en los siguientes porcentajes en peso con respecto al peso de la aleación:

- 10
- aluminio, entre el 92,35% y el 94,1%;
 - silicio, entre el 4,5% y el 5,5%;
- 15
- magnesio, entre el 0,4% y el 0,65%;
 - cobre, entre el 1% y el 1,5%.

Esta realización de la aleación tiene un peso específico de 2,71 kg/dm³.

- 20 Según una realización alternativa adicional de la presente invención, la aleación de aluminio comprende aluminio, cobre, magnesio y silicio en los siguientes porcentajes en peso con respecto al peso de la aleación:

- 25
- aluminio, entre el 91,62% y el 92,9%;
 - silicio, entre el 6,5% y el 7,5%;
 - magnesio, entre el 0,5% y el 0,7%;
- 30
- titanio, entre el 0,1% y el 0,18%.

Esta realización de la aleación tiene un peso específico de 2,66 kg/dm³.

- 35 Según una realización alternativa adicional de la presente invención, la aleación de aluminio comprende aluminio, magnesio, silicio y manganeso en los siguientes porcentajes en peso con respecto al peso de la aleación:

- 40
- aluminio, entre el 92,95% y el 94,65%;
 - silicio, entre el 4,2% y el 5,5%;
 - magnesio, entre el 0,6% y el 0,8%;
 - manganeso, entre el 0,55% y el 0,75%.

- 45 Esta realización de la aleación tiene un peso específico de 2,65 kg/dm³.

La aleación de aluminio según la presente invención también tiene las siguientes características mecánicas:

- 50
- carga unitaria de rotura comprendida entre 170 N/mm² y 350 N/mm², preferiblemente entre 180 N/mm² y 340 N/mm²;
 - carga elástica comprendida entre 90 N/mm² y 350 N/mm², preferiblemente entre 220 N/mm² y 280 N/mm²;
- 55
- Deformación, según especificaciones UNI, comprendida entre el 2,5% y el 12%, preferiblemente entre el 4% y el 9%;
 - Dureza Brinell con un elemento de penetración esférico comprendida entre HB=50 y HB=140, preferiblemente entre HB=80 y HB=100.

- 60 Las características mecánicas mencionadas anteriormente pueden variar dependiendo del procedimiento de producción de la aleación, en particular del estado físico de la colada, que puede ser o bien una colada de arena o bien de coquilla, y del tratamiento de envejecido y endurecimiento al que se somete, tal como conocen los expertos en la técnica.

- 65 La aleación de aluminio según la presente invención tiene un intervalo de solidificación y fundido de 550°C a 640°C, preferiblemente un intervalo de 550°C a 625°C.

Dicha camisa 3, tal como se mencionó anteriormente, comprende un circuito 4 de entrada y un circuito 5 de salida.

5 El circuito 4 de entrada comprende un conector 41 de entrada que permite la conexión del martillo 2 a un circuito de aire comprimido.

Dicho conector 41 de entrada está ubicado en un segundo extremo del martillo 2, y de la camisa 3, opuesto al extremo en el que está ubicado el punzón o mazo 6.

10 Dicho circuito 5 de salida comprende un conector 54 de salida para conectar el martillo 2 a un circuito de recuperación de aire.

En la realización preferida pero no limitativa del martillo 2 según la presente invención, dicho conector 54 de salida está ubicado en el segundo extremo del martillo 2 en proximidad al conector 41 de entrada.

15 El circuito 5 de salida comprende: una abertura 51 de salida formada en el cilindro 3, a través de la cual sale el aire tras la activación del mecanismo 7 de movimiento, y un conducto 52 de salida que se extiende desde dicha abertura 51 de salida hasta dicho segundo extremo del martillo 2, en particular, hasta el segundo extremo de la camisa 3. Dicha abertura 51 de salida y dicho conducto 52 de salida están formados en la propia camisa 3, en particular, en los
20 bordes de la camisa 3 que definen la cámara 32 interior. En particular, dicho conducto 52 de salida está incorporado en la camisa 3 de una manera inaccesible.

Preferiblemente, dicho conducto 52 de salida está conformado para rodear al menos parcialmente, con respecto al plano perpendicular a su extensión longitudinal, la cámara 32 interior de la camisa 3 actuando, por tanto, como un
25 circuito de refrigeración para la camisa 3 y/o para el mecanismo 7 de movimiento dispuesto en dicha cámara 32 interior de la camisa 3.

En una posible realización, la sección transversal de dicho conducto 52 de salida está conformada como una porción de corona circular. Una realización de la forma de dicho conducto 52 de salida se muestra en las figuras 4A-4D.

30 En una realización a modo de ejemplo (no mostrada), dicho conducto de salida puede tener una sección circular que sólo actúa, por tanto, como un conducto de salida que, sin embargo, todavía está integrado en la camisa 3.

Preferiblemente, el circuito 5 de salida comprende: una primera cámara 510 para poner la abertura 51 de salida en comunicación de fluido con el conducto 52 de salida uniéndolos entre sí. Dicha primera cámara 510 puede ser una cámara cerrada o un rebaje formado en proximidad a la abertura 51 de salida, de tal manera que enlaza dicha
35 abertura 51 de salida a dicho conducto 52 de salida. En una realización a modo de ejemplo y no limitativa, dicha primera cámara es una porción de conducto de sección decreciente para enlazar la abertura de salida con dicho conducto de salida.

40 El circuito 5 de salida también comprende una cámara 53 de salida para poner el conducto 52 de salida en comunicación de fluido con el conector 54 de salida. Dicha cámara permite el enlace de dicho conducto 52 de salida con el conector 54 de salida. En la realización preferida, dicha cámara de salida tiene al menos una porción circular que permite la sujeción, por ejemplo, por medio de una rosca, del conector de salida al circuito 5 de salida. En una
45 realización a modo de ejemplo pero no limitativa, dicha cámara 53 de salida es una porción de conducto en sección decreciente para enlazar dicho conducto de salida al conector 54 de salida.

Dicho conector 54 de salida es preferiblemente un elemento diferenciado, conectado a un orificio formado en la camisa 3, por ejemplo, por medio de una rosca.

50 La figura 2B muestra una realización a modo de ejemplo del mecanismo 7 de movimiento, en el que un experto en la técnica puede apreciar de manera intuitiva los flujos de aire comprimido que entran a través del circuito 4 de entrada con el fin de mover el martillo 2 y salen a través de dicho circuito 5 de salida.

55 Tal como puede observarse claramente, el aire comprimido suministrado al conector 41 de entrada entra en una cámara 42 de admisión. Dicha cámara de admisión tiene un volumen variable, que depende del movimiento del mecanismo 7 de movimiento dentro de la cámara 32 interior de la camisa 3 entre la posición retraída y la posición de trabajo.

60 A medida que entra en dicha cámara 42 de admisión, el aire comprimido ejerce un empuje sobre el mecanismo 7 de movimiento, cambiándolo de la posición retraída a la posición de trabajo.

El mismo aire comprimido se introduce en la cámara 722 interior del cilindro 72 a través de conductos de admisión comprendidos en dicho cabezal 71 haciendo, por tanto, que la masa de golpeo oscile dentro del cilindro 72, tal como
65 conocen los expertos en la técnica.

La oscilación del mecanismo 7 de movimiento y, en particular, de la masa 73 de golpeo, hace que el aire se dirija hacia el circuito 5 de salida.

5 En particular, existe una abertura 51 de salida que permite que salga el aire comprimido de la cámara 32 interior de la camisa 3.

El aire guiado por la abertura 51 de salida se lleva, a través del conducto de salida, hacia un circuito de recuperación de aire.

10 Entre un conector de salida, que permite que el martillo se conecte a un circuito de recuperación de aire (no mostrado), y el conducto 52 de salida existe dicha cámara 53 de salida.

15 Tal como se mencionó anteriormente, en una realización preferida pero no limitativa, el martillo 2 según la presente invención comprende un circuito 8 de medición para medir la frecuencia de oscilación del mecanismo 7 de movimiento.

Dicho circuito 8 de medición comprende al menos un sensor para medir la frecuencia de oscilación del circuito 7 de movimiento.

20 En una posible realización, dicho circuito 8 de medición está adaptado para medir la presión en el interior de la cámara 32 interior de la camisa 3.

25 En una realización preferida, dicho circuito 8 de medición está adaptado para detectar el movimiento de deslizamiento de la masa 73 de golpeo en el cilindro 72. Esta medida puede tomarse directamente por medio de un sensor de posición o deslizamiento. Esta medida también puede tomarse indirectamente por medio de un sensor que puede detectar las variaciones de presión provocadas por el movimiento de la masa 73 de golpeo en el cilindro 72. La realización preferida emplea un sensor extensiométrico que puede detectar la deformación de un conductor eléctrico provocada por un flujo de aire alternante que resulta a partir del movimiento de deslizamiento de la masa 73 de golpeo en el cilindro 72. Una posible realización de dicho circuito 8 de medición, y del método para adquirir los datos medidos, se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente italiana RN2005A000024.

30 Dicho circuito 8 de medición comprende un circuito de procesamiento (no mostrado), encerrado en una cubierta 84 de protección, para recibir las señales eléctricas transmitidas por dicho al menos un sensor, y una línea 82 de suministro para conducir las señales eléctricas desde y/o hasta dicho circuito 8 de medición.

35 Dicha línea 82 de suministro permite conectar dicho circuito 8 de medición a un circuito de control externo (no mostrado), al que puede comunicar los datos obtenidos.

40 El martillo según la presente invención comprende un canal 37, formado en la camisa 3, que conduce al segundo extremo del martillo 2, en particular al segundo extremo de dicha camisa 3, cerca del conector 41 de entrada.

45 Dicha línea 82 de suministro puede estar colocada en dicho canal 37, para el propósito de mantener toda la parte de conexión del martillo concentrada en el segundo extremo del mismo. Dicho canal 37 está incorporado preferiblemente en las paredes que definen la cámara interior de la camisa 3, de una manera inaccesible.

En la realización mostrada en los dibujos, la camisa 3 de martillo 2 según la presente invención comprende un alojamiento 35 formado en la superficie exterior de la propia camisa 3, encerrando el perfil exterior del mismo el circuito 8 de medición, en particular, la cubierta 84 de protección.

50 La forma de dicho alojamiento 35 es complementaria a la forma de la cubierta 84 de protección externa, de tal manera que esta última puede albergarse en el mismo.

55 En dicho alojamiento 35 existe al menos una porción de sujeción que permite fijar el circuito 8 de medición al martillo 2, en particular, a la camisa 3.

El circuito 8 de medición y, en particular, la cubierta 84 de protección externa, se sujetan al martillo por medio de elementos de sujeción tales como tornillos o pernos.

60 Dicho alojamiento 35 está formado en la porción del cilindro 3 desde la que se extiende el saliente 36 de conexión. Incluso más preferiblemente, dicho alojamiento 35 está formado en la porción plana inicial del saliente 36 de conexión, en la que el mismo saliente 36 comienza a emerger desde el perfil de la camisa 3, tal como puede observarse, por ejemplo, en las figuras 1A, 1B, 2A, 3 y 4B.

65 Preferiblemente, desde dicho alojamiento 35 comienza el canal 37, en el que puede disponerse la línea 82 de suministro para el circuito 8 de medición.

Además, en dicho alojamiento 35, la camisa 3 comprende un conducto 34 de medición a través del cual el circuito 8 de medición puede tomar la medida para determinar la frecuencia de oscilación del mecanismo de movimiento.

5 Dicho conducto 34 pone el entorno exterior en comunicación con la cámara 32 interior de la camisa 3. Cerca de dicho conducto 34 de medición, se dispone dicho sensor del circuito 8 de medición.

En la realización preferida, dicho sensor está posicionado por encima de dicho conducto 34 de medición, más preferiblemente en el que el canal 34 parte desde dicho alojamiento 35.

10 En particular, dicho sensor está dispuesto en la cara inferior de la cubierta 84 de protección que encierra el circuito de procesamiento, en una abertura adecuada a través de la cual el chorro de aire generado por la oscilación de la masa 73 de golpeo en el cilindro 72 puede actuar sobre el sensor.

15 La forma de dicho alojamiento es complementaria a dicha cubierta 84 de protección del circuito 8 de medición.

En la realización preferida, dicho alojamiento 35 tiene forma de paralelepípedo, en particular, adecuada para recibir la cubierta 84 de protección del circuito 8 de medición, que también tiene un perfil de paralelepípedo.

20 Dicho alojamiento 35 está adaptado para envolver al menos cinco caras de la cubierta 84 de protección del circuito 8 de medición.

En la realización preferida pero no limitativa, dicha camisa 3 tiene una forma sustancialmente cilíndrica con una sección romboidal, tal como puede observarse, por ejemplo, en las figuras 4A-4D.

25 La aleación de aluminio particular descrita anteriormente proporciona la estructura completa de la camisa 3 con más resistencia al esfuerzo y mejor amortiguación de vibraciones indeseadas.

30 Puesto que las conexiones neumáticas y eléctricas están todas situadas en la parte trasera del martillo, en el segundo extremo del mismo, en particular, en el segundo extremo de la camisa 3, el martillo según la presente invención ofrece buenas características de manipulación.

35 Debido a que la línea 82 de suministro, por ejemplo, un cable eléctrico, puede conectarse a un cable de extensión por medio de un conector, el circuito de medición puede instalarse y retirarse rápidamente del martillo 2 según la presente invención.

Además, se ha diseñado el circuito 5 de salida de aire para garantizar una mejor refrigeración de los componentes internos, en particular, del mecanismo 7 de movimiento.

40 Un aspecto particularmente importante de la presente invención se refiere al circuito 8 de medición y, en particular, al sensor, preferiblemente un sensor extensiométrico, que permite detectar la frecuencia de funcionamiento del martillo 2, en particular, la frecuencia de oscilación de la masa de golpeo. En el martillo 2 según la presente invención, dicho circuito 8 de medición está dispuesto en un alojamiento adecuado para protegerlo de choques e impedir que se caiga.

45 Dicho saliente 36 de conexión comprende una pluralidad de orificios 361, a través de los cuales pueden insertarse elementos de sujeción tales como tornillos con cabeza hueca para fijar de manera retirable el martillo a una máquina de extracción de macho.

50 Dicho saliente 36 de conexión comprende elementos 362 de división que separan las zonas de sujeción. Tales elementos 362 de división también están conformados de tal manera que hacen tope contra las cabezas de los elementos de sujeción tales como tornillos y pernos que son conformes a las normas ISO.

55 El martillo 2 según la presente invención es muy eficiente y robusto gracias a estructuras y materiales específicamente diseñados y analizados para los esfuerzos implicados.

Números de referencia

	Vibrador o martillo de extracción de macho	2
60	Camisa	3
	Cámara interior	32
	Conducto de medición	34
65	Alojamiento (sensor)	35

ES 2 851 827 T3

	Saliente de conexión	36
	Orificios de conexión	361
5	Elementos de división	362
	Canal (cable de sensor)	37
10	Circuito de entrada	4
	Conector de entrada	41
	Cámara de admisión	42
15	Circuito de salida	5
	Abertura de salida	51
20	Primera cámara	510
	Conducto de salida	52
	Cámara de salida	53
25	Conector de salida	54
	Punzón o mazo	6
30	Elemento de cierre	62
	Orificio	622
	Cojinete	64
35	Mecanismo de movimiento	7
	Cabezal	71
40	Cilindro	72
	Cavidad interior	722
	Orificios de escape	724
45	Elementos elásticos	74
	Masa de golpeo	73
50	Circuito de medición	8
	Línea de suministro	82
55	Cubierta de protección	84

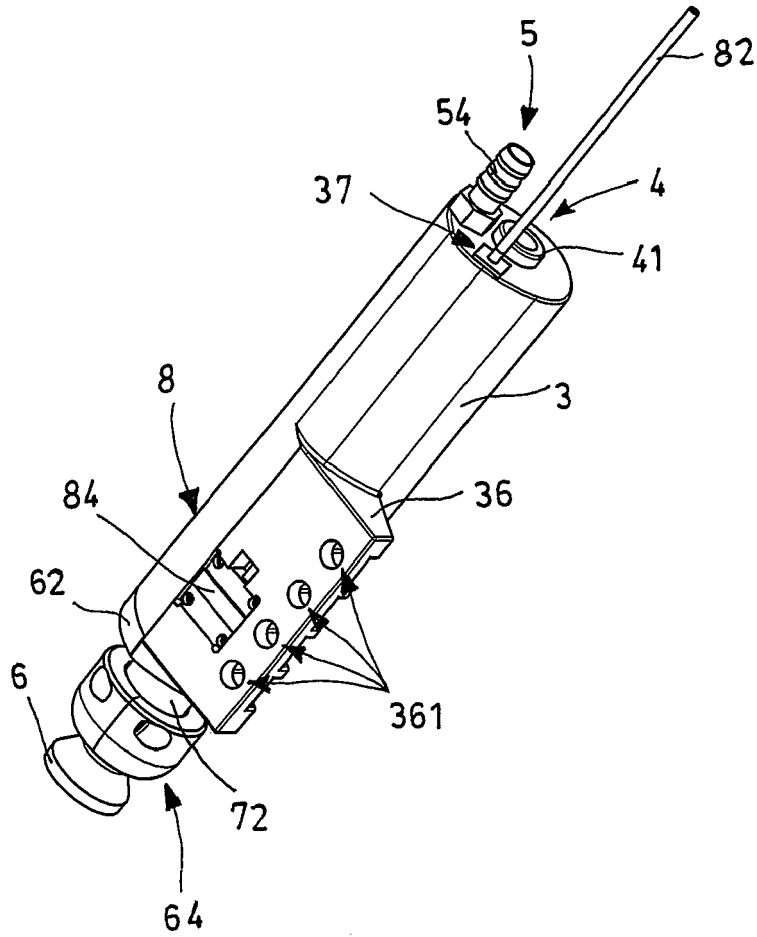
REIVINDICACIONES

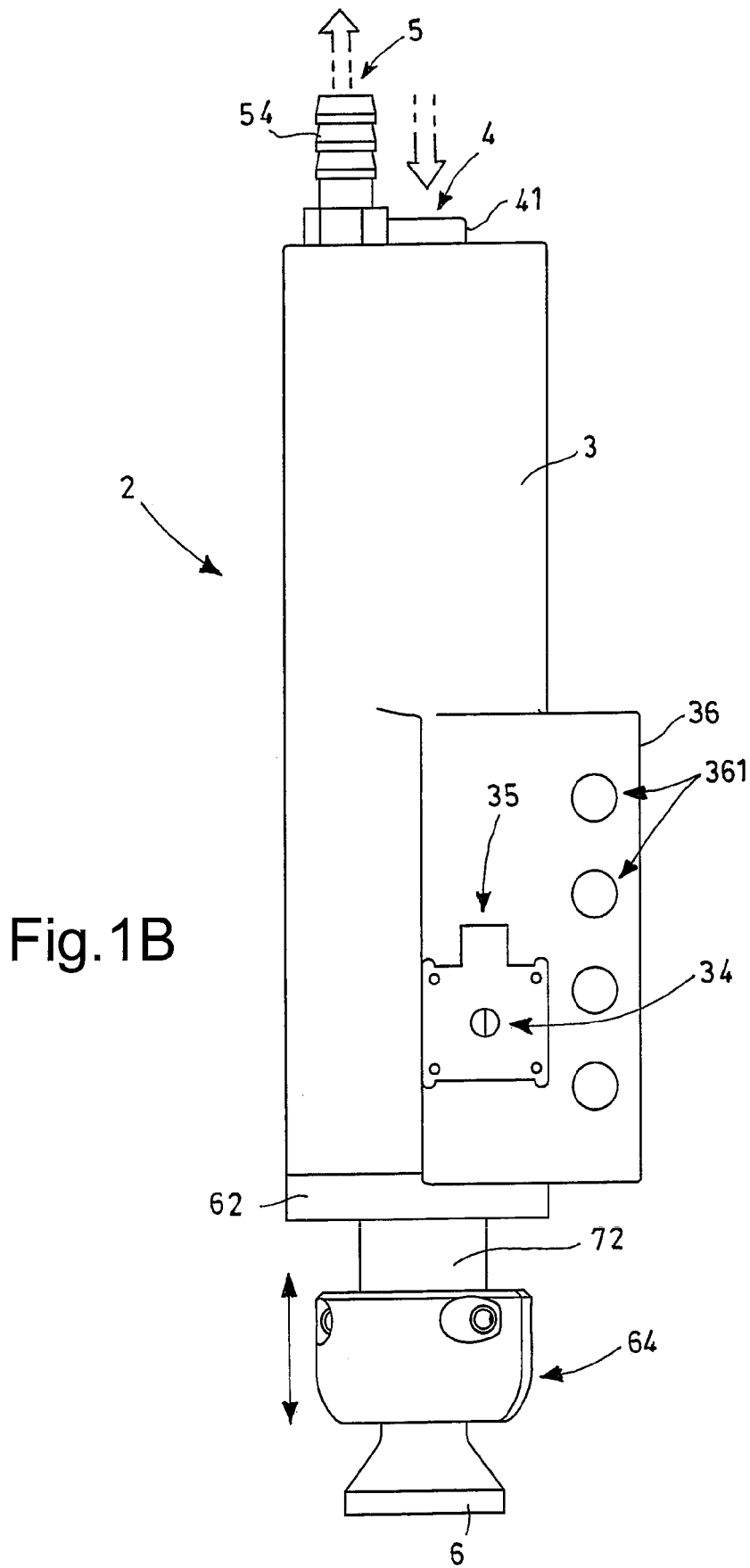
1. Martillo (2) neumático para la extracción de macho de coladas de fundición; en el que el martillo (2) comprende:
- 5
- una camisa (3) que comprende:
 - o una cámara (32) interior;
 - 10 o un circuito (4) de entrada para la entrada de aire comprimido; y
 - o un circuito (5) de salida para la salida de aire comprimido;
 - un mecanismo (7) de movimiento, para generar un movimiento vibratorio por la acción de aire comprimido; estando dicho mecanismo dispuesto dentro de la cámara (32) interior de la camisa (3);
 - 15 - un punzón o mazo (6), conectado a dicho mecanismo (7) de movimiento, para entrar en contacto con la colada que va a someterse a extracción de macho;
- 20 en el que el martillo (2) está caracterizado porque la camisa (3) se realiza de una aleación que comprende aluminio, silicio y magnesio, en el que:
- el peso específico de la aleación está comprendido entre 2,64 kg/dm³ y 2,86 kg/dm³,
 - 25 los porcentajes en peso son:
 - aluminio: entre el 91,2% y el 95,8%;
 - silicio: entre el 4% y el 8%;
 - 30 - magnesio: entre el 0,2% y el 0,8%.
2. Martillo según la reivindicación 1, en el que dicha aleación de aluminio comprende, en combinación con silicio y magnesio, uno o más elementos metálicos seleccionados de:
- 35
- cobre;
 - manganeso;
 - 40 • titanio;
 - cinc.
3. Martillo según la reivindicación 2, en el que el porcentaje en peso de los elementos metálicos es:
- 45
- cobre, del 0,8%-1,5%;
 - manganeso, del 0,3%-0,75%;
 - 50 • titanio, del 0,1%-0,18%;
 - cinc, del 0,1%-0,75%;
4. Martillo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la aleación comprende:
- 55
- aluminio, entre el 91,87% y el 93,1%;
 - silicio, entre el 6,5% y el 7,5%;
 - 60 • magnesio, entre el 0,3% y el 0,45%;
 - titanio, entre el 0,1% y el 0,18%;
- con un peso específico de 2,66 kg/dm³.
- 65
5. Martillo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la aleación comprende:

ES 2 851 827 T3

- 5
- aluminio, entre el 91,62% y el 92,9%;
 - silicio, entre el 6,5% y el 7,5%;
 - magnesio, entre el 0,5% y el 0,7%;
 - titanio, entre el 0,1% y el 0,18%;
- 10 con un peso específico de 2,66 kg/dm³.
6. Martillo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la aleación comprende:
- 15
- aluminio, entre el 92,35% y el 94,1%;
 - silicio, entre el 4,5% y el 5,5%;
 - magnesio, entre el 0,4% y el 0,65%;
- 20
- cobre, entre el 1% y el 1,5%;
- con un peso específico de 2,71 kg/dm³.
7. Martillo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la aleación comprende:
- 25
- aluminio, entre el 92,95% y el 94,65%;
 - silicio, entre el 4,2% y el 5,5%;
- 30
- magnesio, entre el 0,6% y el 0,8%;
 - manganeso, entre el 0,55% y el 0,75%;
- 35 con un peso específico de 2,65 kg/dm³.
8. Martillo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cilindro o camisa se realiza como un cuerpo monolítico.
- 40
9. Martillo según la reivindicación 8, en el que el cilindro o camisa se realiza usando un procedimiento de colada en molde o coquilla.

Fig.1A





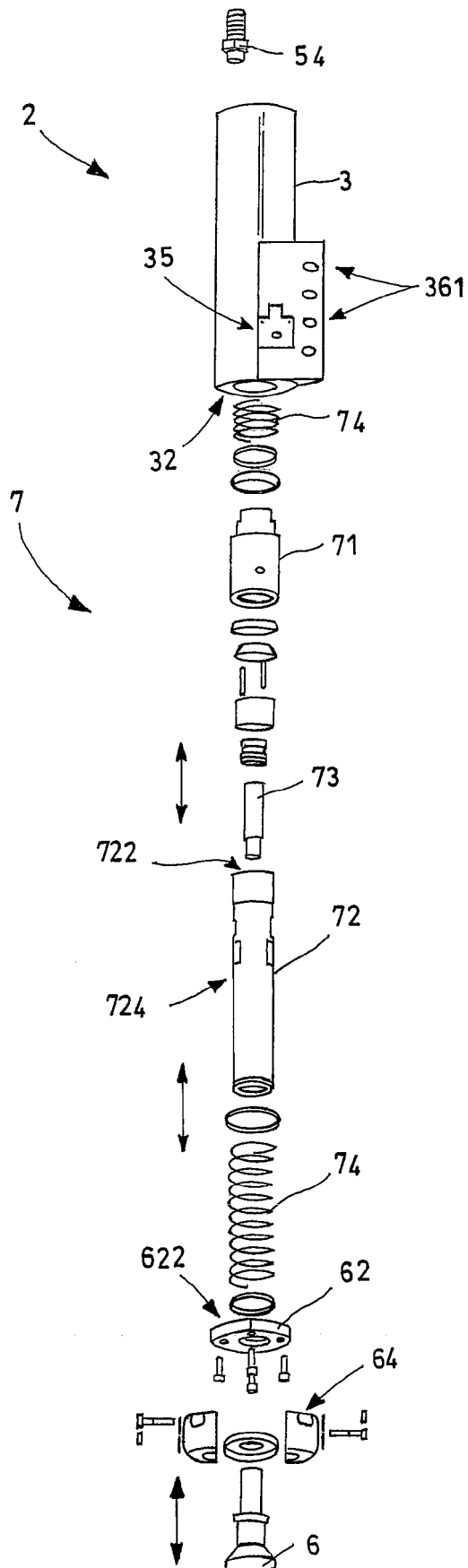


Fig.2A

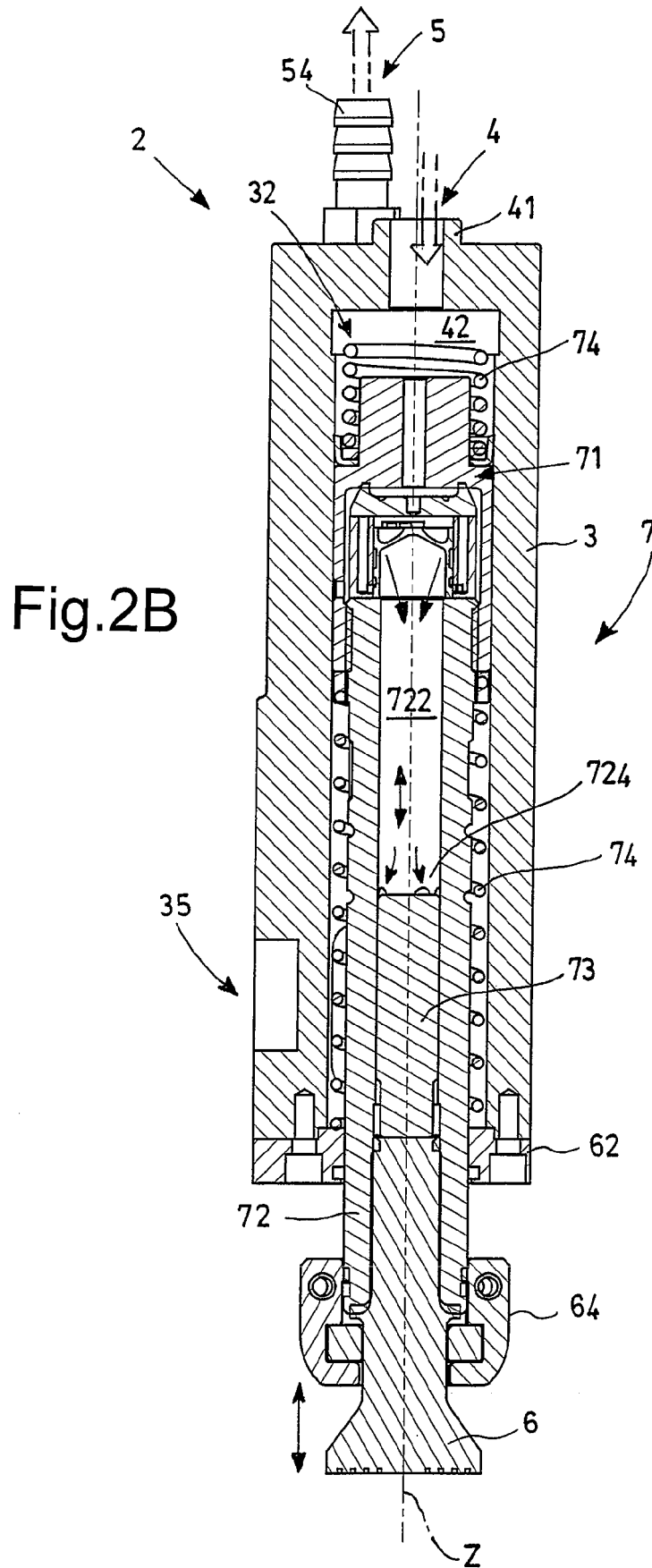
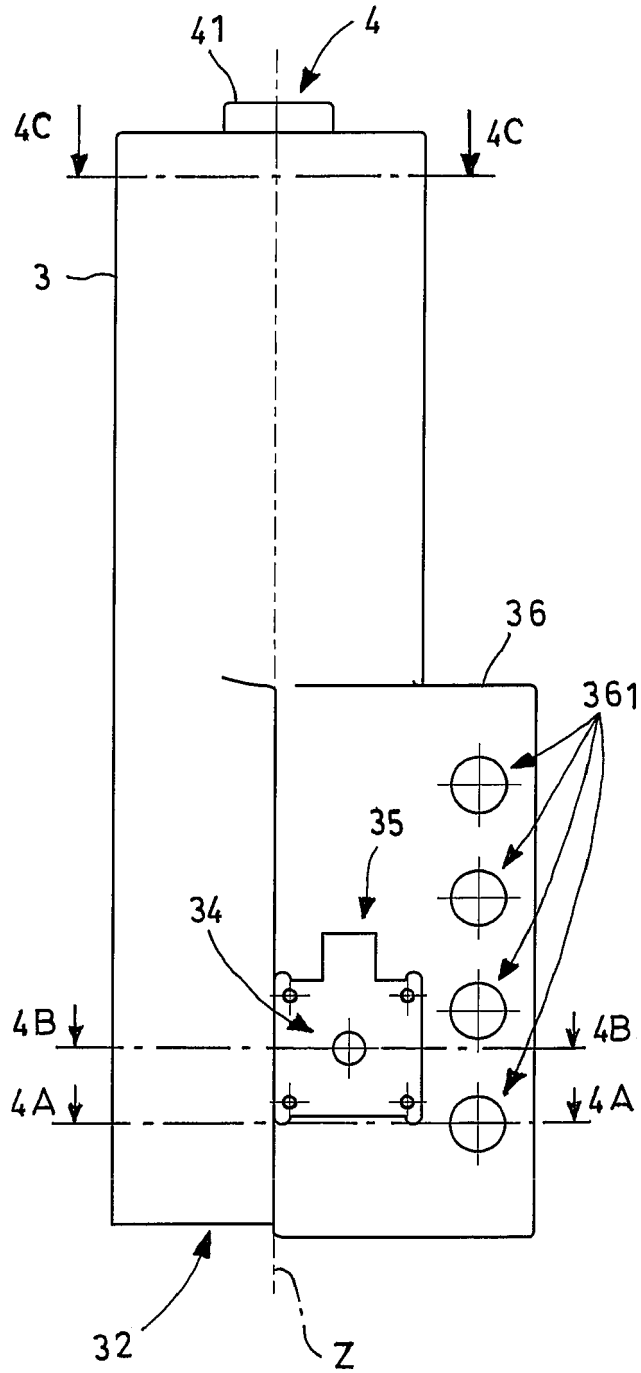


Fig.3



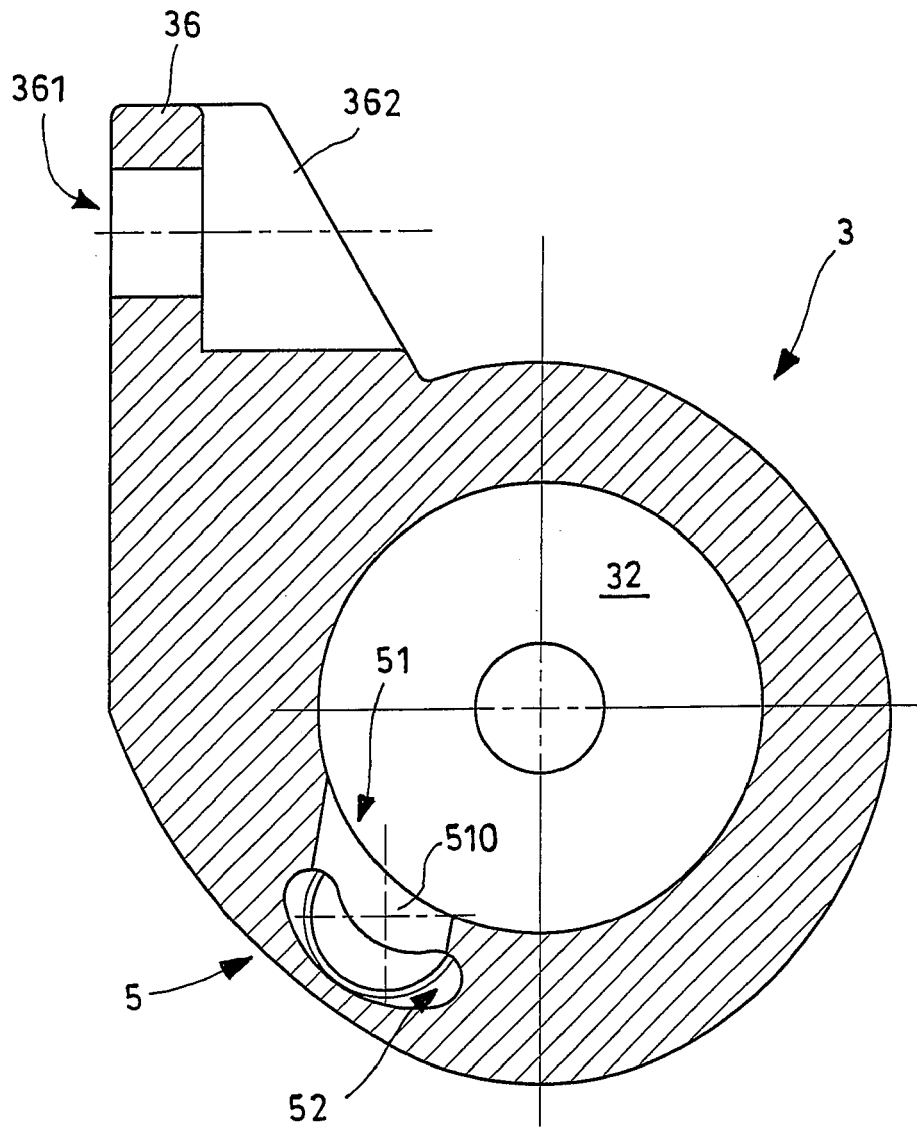


Fig.4A

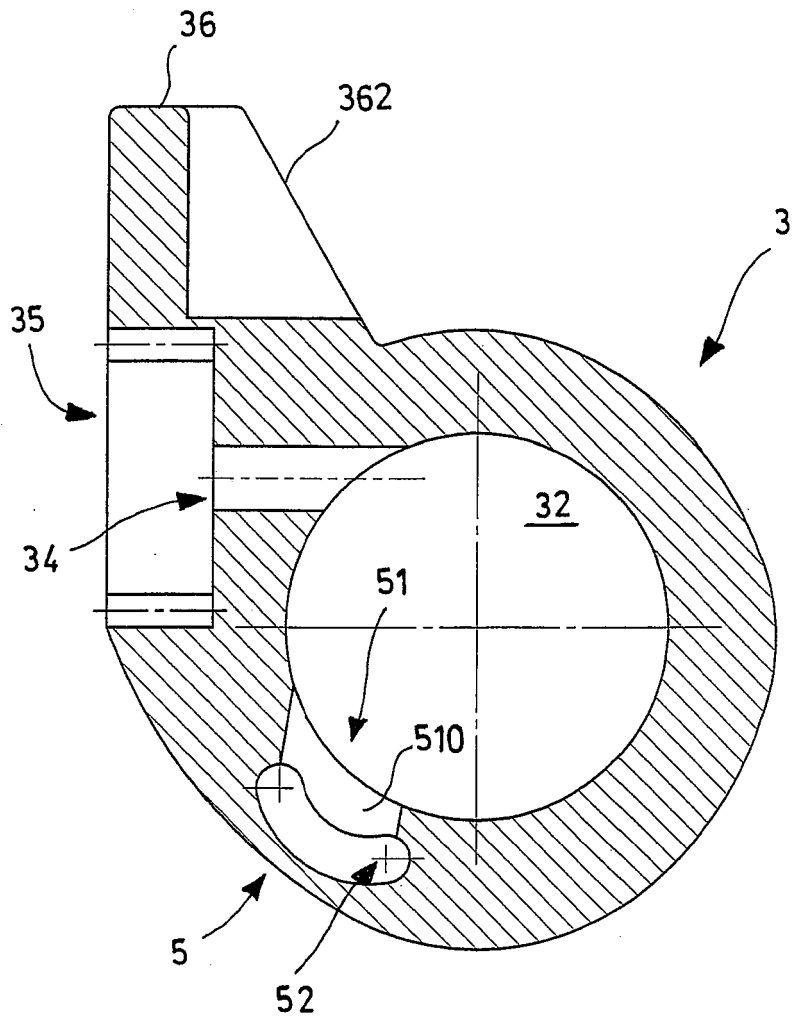


Fig.4B

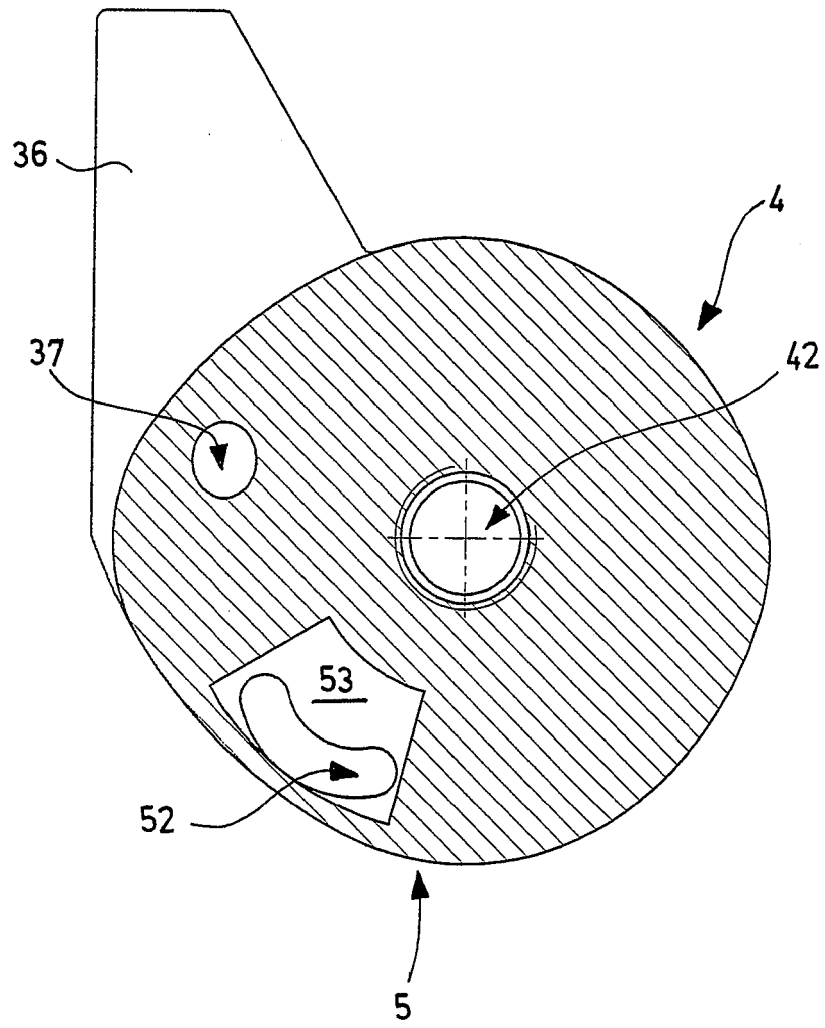


Fig.4C

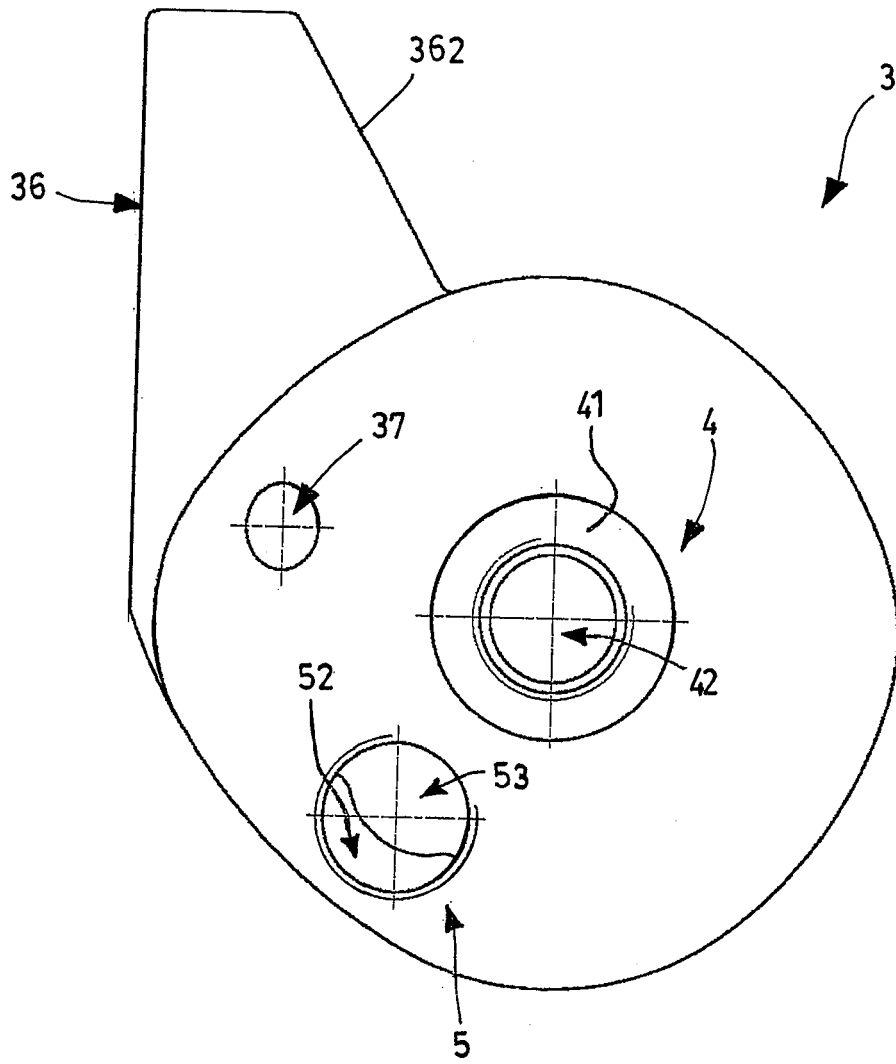


Fig.4D