

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 831**

51 Int. Cl.:

**B25D 17/00** (2006.01)

**B22D 29/00** (2006.01)

**B25D 9/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2015 PCT/IB2015/054317**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2015 WO15189757**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2015 E 15736626 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 3152006**

54 Título: **Vibrador de extracción de machos o martillo neumático para la extracción de machos de piezas coladas de fundición con sensor integrado**

30 Prioridad:

**09.06.2014 IT TO20140461**

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

**25.07.2018**

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 2 676 831 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).

**VIBRADOR DE EXTRACCIÓN DE MACHOS O MARTILLO NEUMÁTICO PARA LA EXTRACCIÓN DE MACHOS DE PIEZAS COLADAS DE FUNDICIÓN CON SENSOR INTEGRADO**

**DESCRIPCIÓN**

- 5 La presente invención se refiere a un vibrador neumático, también conocido en la industria como martillo neumático, para la extracción de machos de piezas coladas compuestas por aleaciones de aluminio, acero y hierro. Un martillo neumático o vibrador de extracción de machos de este tipo se describe en el preámbulo de la reivindicación 1 y se conoce a partir del documento FR 2 742 365 A1. A los efectos de la presente descripción, el término extracción de machos se refiere, en general, a la retirada de material arenoso de piezas coladas de fundición.
- 10 Además, a los efectos de la presente descripción, el término piezas coladas se refiere a piezas/objetos obtenidos mediante colada de metales en moldes adecuados.
- 15 La patente WO2007006936 describe un martillo neumático o vibrador de extracción de machos.
- El vibrador o martillo comprende una camisa que comprende orificios para la admisión y evacuación de aire comprimido. Dentro de la camisa hay un conjunto mecánico que consiste en un cilindro en el que se desliza un pistón por la acción del aire comprimido. Dicho pistón entra en contacto con un punzón, que golpea a su vez la pieza colada que va a someterse a extracción de machos.
- 20 Dicho martillo comprende una brida de conexión que permite anclarlo, a través de elementos de sujeción, tales como tornillos de cabeza hueca, a una máquina de extracción de machos.
- 25 Dicha camisa de martillos de la técnica anterior está compuesta por hierro colado para garantizar las características de resistencia mecánica deseadas.
- No se conocen martillos en los que la camisa esté compuesta por un material que no sea hierro colado, particularmente en el campo de los martillos de extracción de machos de alto rendimiento.
- 30 Dicha camisa se fabrica como una sola pieza monolítica colada.
- El uso de hierro colado aumenta significativamente el peso total del martillo y requiere mucho trabajo de fresado y, por ende, mucha mano de obra, para producir el orificio hueco que aloja el conjunto mecánico.
- 35 El uso de hierro colado también plantea algunos límites en cuanto a la resistencia a esfuerzos, debido a la rigidez del material y la difícil amortiguación resultante de las vibraciones, que pueden propagarse hasta la máquina de extracción de machos con la que está asociado el martillo o vibrador.
- 40 También se sabe que estos martillos van a utilizarse en entornos adversos en los que las temperaturas son muy altas. En tales condiciones de trabajo, los operarios deben realizar sus tareas rápidamente. Por tanto, es necesario que los martillos de extracción de machos puedan conectarse a y separarse fácilmente de la máquina de extracción de machos, como la que se describe en la patente EP1995002A2.
- 45 Las soluciones según la técnica anterior resultan ser difíciles de manipular, porque los diversos circuitos de admisión y evacuación de aire comprimido están dispuestos en zonas diferentes, requiriendo, por tanto, más trabajo para conectar y desconectar los diversos circuitos de aire.
- 50 Además, los martillos deben hacerse funcionar a altas temperaturas, y existe un riesgo de que los mecanismos que generan el movimiento del pistón tras la admisión de aire comprimido puedan expandirse, conduciendo a una mayor fricción entre las piezas, lo cual da como resultado una eficacia reducida del martillo y requiriendo un mantenimiento periódico.
- 55 Los martillos de extracción de machos requieren un alto rendimiento en cuanto a fuerza ejercida y frecuencia de oscilación del pistón, para garantizar una extracción de machos rápida y precisa de piezas coladas de metales o aleaciones.
- 60 El rendimiento del martillo se comprueba principalmente monitorizando constantemente la frecuencia de pulsación del aire que sale del cilindro. Este tipo de comprobación es económica, pero adolece de mucha incertidumbre.
- También existen otros métodos de comprobación, que pueden monitorizar la frecuencia de oscilación de la masa de batimiento dentro del cilindro. Esto se lleva a cabo por medio de un sensor ubicado en la superficie de la camisa. Normalmente, dicho sensor está conectado a un circuito de procesamiento externo al martillo.
- 65 Dicho sensor no está protegido y, por tanto, cuando se retira un martillo, dicho sensor puede experimentar daños provocados, por ejemplo, por choques.

5 En la actualidad no existe ningún martillo en la técnica que comprenda un sensor integrado que esté protegido frente a choques; de hecho, debido a que la camisa se fabrica como una sola pieza monolítica y tiene una forma impuesta por las normas que se deberán aplicar a tales martillos a las que se ajustan los fabricantes de las máquinas, 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 o vibrador de extracción de machos mejorado que comprende un circuito de medición y una carcasa para proteger el circuito de medición. El martillo neumático o vibrador de extracción de machos de la presente invención se define en la reivindicación 1.

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 del mismo, y a partir de los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 • las figuras 1A y 1B muestran diferentes vistas del martillo o vibrador 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 martillo o vibrador de extracción de machos según la presente invención;
- 20 • las figuras 2A y 2B muestran el martillo o vibrador 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 o vibrador de las figuras 2A-2B;
- 25 • las figuras 4A-4D muestran algunas vistas posteriores 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 evacuación 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, la carcasa 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 posterior de la camisa, en la que son visibles los orificios para los diversos circuitos.

Haciendo referencia a los dibujos mencionados anteriormente, el martillo neumático o vibrador 2 de extracción de machos es adecuado para la extracción de machos de piezas coladas de fundición.

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

40 Dicho martillo 2 también comprende, a modo de ejemplo no limitativo, una brida 36 de conexión a través de la cual puede conectarse el martillo 2 a una máquina de extracción de machos. Preferiblemente, dicha brida 36 de conexión está comprendida en la camisa 3 como una sola pieza.

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

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

50 En una realización a modo de ejemplo pero no limitativa, dicho mecanismo de movimiento es tal 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 del aire comprimido.

El mecanismo 7 de movimiento está dispuesto dentro de la cámara 32 interior de la camisa 3, según puede observarse, por ejemplo, en la realización a modo de ejemplo de las figuras 2A-2B.

55 El martillo o vibrador 2 comprende además un punzón o una maza 6, conectado a dicho mecanismo 7 de movimiento, para entrar en contacto con la pieza colada que va a someterse a extracción de machos. Dicho punzón o dicha maza 6 constituye un primer extremo del martillo 2.

60 El martillo según la presente invención comprende además un circuito 8 de medición para medir la frecuencia de oscilación del circuito 7 de movimiento.

65 El circuito 8 de medición comprende al menos un sensor para medir la frecuencia de oscilación del circuito 7 de movimiento; un circuito de procesamiento, encerrado en una carcasa 84 de protección, para recibir las señales eléctricas transmitidas por dicho al menos un sensor, y una línea 82 de comunicación para conducir señales eléctricas desde y/o hasta dicho circuito 8 de medición.

La camisa 3 comprende una carcasa 35 formada en la superficie exterior de la camisa 3, de tal modo que incorpora

dentro de su propio perfil exterior la carcasa 84 de protección del circuito 8 de medición.

Dicho mecanismo 7 de movimiento está adaptado para conferir un movimiento vibratorio al punzón o a la maza 6, con el fin de conseguir un efecto óptimo de extracción de machos.

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

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

15 Dicho elemento 62 de cierre es preferiblemente una chapa que se 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 pequeños orificios o boquillas (no se muestran). Dichos orificios están adaptados para dirigir un chorro de aire hacia el punzón o la maza 6. El aire, que proviene de un suministro específico, fluye a través de los orificios y retira arena y suciedad del martillo, evitando de este modo el deterioro temprano de este último. Dichos orificios o boquillas están dispuestos preferiblemente alrededor de una circunferencia concéntrica al orificio 622. Además, a dichos orificios o boquillas se les pueda dar la forma adecuada para generar un chorro de aire que está inclinado con respecto a dicho eje "Z", con el propósito de canalizar al aire hacia el cilindro 72. El martillo 2 que comprende un elemento de cierre según se describe es particularmente adecuado para su aplicación en máquinas de extracción de machos rotatorias.

20 A modo de ejemplo no limitativo, dicho mecanismo 7 de movimiento comprende un cabezal 71 para dirigir de forma apropiada un flujo de aire, un cilindro 72 y una masa 73 de batimiento adaptada para deslizarse dentro de una cavidad 722 interior del mismo cilindro 72. El mecanismo de movimiento comprende elementos 74 elásticos, tales como, por ejemplo, muelles helicoidales.

25 Dichos elementos 74 elásticos están adaptados para ejercer una fuerza sobre el mecanismo 7 de movimiento, de modo que dicho mecanismo 7 de movimiento se mantiene en una cualquiera de la posición retraída o una posición de trabajo, dependiendo de la acción del aire comprimido, tal como sabe un experto en la técnica. Dicho punzón o dicha maza 6 está conectado a un primer extremo de dicho cilindro 72.

30 En dicha conexión, está comprendido al menos un cojinete 64.

35 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 alternar entre la posición retraída y la posición de trabajo, se desliza en dicho orificio 722. La forma de dicho orificio 622 es tal que evita cualquier inclinación no deseada del cilindro con respecto a dicho eje "Z" del cilindro 72 cuando el martillo 2 está en funcionamiento.

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

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

50 En 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 descarga formados en dicho cilindro 72.

55 El mecanismo 7 de movimiento no se describirá adicionalmente en el presente documento ya que es conocido por los expertos en la técnica.

En la realización preferida, dicho cojinete 64 está constituido por dos semicasquillos ensamblables, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 2A. Además, dicho cojinete está compuesto por un material de caucho de poliéster, por ejemplo, Adiprene.

60 Tal como se mencionó anteriormente, el martillo 2 comprende un circuito 8 de medición para medir la frecuencia de oscilación del circuito 7 de movimiento.

65 Dicho circuito 8 de medición está integrado en el martillo 2 como un conjunto. Dicho circuito está situado en una carcasa adecuada, de modo que no se pueda dañar. La presente solución proporciona una medición más precisa al medir la frecuencia de oscilación del mecanismo de movimiento, mientras que sigue garantizando la protección del dispositivo de medición, que está asociado con el propio martillo, no con el circuito de recuperación de aire como en

la técnica anterior.

5 Describiendo la estructura más detalladamente, dicha camisa 3 se fabrica como una sola pieza monolítica, que incluye preferiblemente dicha brida 36 de conexión. Dicha camisa se fabrica utilizando un proceso de colada en coquilla o molde.

En el martillo 2, la camisa 3 está compuesta preferiblemente por una aleación de aluminio.

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

15 Este intervalo de peso específico particular de la aleación es mucho menor que el valor de aproximadamente  $7 \text{ kg/dm}^3$  que es típico del hierro colado, siendo este último el material utilizado en la técnica anterior para fabricar dicha camisa. Esta aleación permite una reducción de 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%.

20 Preferiblemente, la aleación comprende al menos un elemento químico alcalinotérreo, por ejemplo, magnesio.

Además, la aleación comprende preferiblemente un elemento químico semiconductor, por ejemplo, silicio.

25 En la realización preferida, en la aleación de aluminio empleada para fabricar la camisa 3, se utiliza silicio como material semiconductor y magnesio como elemento alcalinotérreo.

En una realización a modo de ejemplo de la aleación de aluminio, 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%.

30 La aleación de aluminio utilizada para fabricar la camisa 3 puede comprender uno o más elementos metálicos, por ejemplo, cobre, manganeso, titanio y zinc.

35 El porcentaje de los diversos componentes puede variar dependiendo de características físicas, tales como el peso específico que se desee obtener. 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 su peso específico.

En la realización preferida pero no limitativa, la composición está compuesta del siguiente modo:

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

El peso específico de la aleación obtenida de este modo es de  $2,66 \text{ kg/dm}^3$ .

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

55 En general, el martillo o vibrador 2 según la presente invención comprende una camisa 3, que está compuesta preferiblemente por dicha aleación de aluminio o puede estar compuesta por hierro colado como las camisas tradicionales de la técnica anterior, sin apartarse, sin embargo, del alcance de protección de la presente invención. Dicha camisa 3, tal como se mencionó anteriormente, comprende un circuito 4 de admisión y un circuito 5 de evacuación.

En una realización a modo de ejemplo, dicha camisa 3 presenta una forma básicamente cilíndrica. La realización mostrada en los dibujos adjuntos emplea, a modo de ejemplo, una camisa que presenta una sección romboidal.

60 El circuito 4 de admisión comprende un conector 41 de admisión que permite conectar el martillo 2 con un circuito de aire comprimido.

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

Dicho circuito 5 de evacuación comprende un conector 54 de evacuación para conectar el martillo 2 con un circuito

de recuperación de aire.

En la realización preferida pero no limitativa del martillo 2 según la presente invención, dicho conector 54 de evacuación está ubicado en el segundo extremo del martillo 2 cerca del conector 41 de admisión.

5 El circuito 5 de evacuación comprende: una abertura 51 de evacuación formada en el cilindro 3, a través de la que sale el aire al activar el mecanismo 7 de movimiento, y un conducto 52 de salida que se extiende desde dicha  
10 abertura 51 de evacuación hasta dicho segundo extremo del martillo 2, en particular hasta el segundo extremo de la camisa 3. Dicha abertura 51 de evacuación y dicho conducto 52 de salida están formados en la propia camisa 3, en particular en los bordes de la camisa 3 que definen la cámara 32 interior. Dicha cámara 32 interior presenta preferiblemente una sección circular, tal como se puede observar, por ejemplo, en las figuras 2A-2B, 4A y 4B.

En particular, dicho conducto 52 de salida está incorporado en la camisa 3 de un modo inaccesible.

15 Preferiblemente, a dicho conducto 52 de salida se le da la forma adecuada para que rodee al menos parcialmente, con respecto al plano perpendicular a su extensión longitudinal, la cámara 32 interior de la camisa 3, actuando de este modo como circuito de enfriamiento para la camisa 3 y/o para el mecanismo 7 de movimiento dispuesto en dicha cámara 32 interior de la camisa 3.

20 En general, a dicho conducto de salida se le puede dar la forma adecuada para seguir, al menos parcialmente, la curvatura de la cámara interior, con respecto al plano perpendicular a su extensión longitudinal.

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

25 En una realización a modo de ejemplo, dicho conducto de salida puede presentar una sección transversal circular o elíptica, o cualquier forma adecuada para rodear, al menos parcialmente, la cámara interior de la camisa 3.

30 En una realización adicional (no se muestra), dicho conducto de salida es un orificio circular que sólo funciona, por ejemplo, como conducto de salida que, sin embargo, puede seguir estando integrado en la camisa 3.

35 Preferiblemente, el circuito 5 de evacuación comprende: un primera cámara 510 para poner la abertura 51 de evacuación en comunicación de fluido con el conducto 52 de salida al unirlos entre sí. Dicha primera cámara 510 puede ser una cámara cerrada o un rebaje formado cerca de la abertura 51 de evacuación, de modo que une dicha  
40 abertura 51 de evacuación con 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 unir la abertura de evacuación con dicho conducto de salida.

45 El circuito 5 de evacuación comprende adicionalmente una cámara 53 de salida que pone el conducto 52 de salida en comunicación de fluido con el conector 54 de evacuación, por ejemplo, al unirlos. Dicha cámara permite unir dicho conducto 52 de salida con el conector 54 de evacuación. En la realización preferida, dicha cámara de salida presenta al menos una porción circular que permite sujetar, por ejemplo, por medio de un hilo, el conector de evacuación al circuito 5 de evacuación. En una realización a modo de ejemplo pero no limitativa, dicha cámara 53 de salida es una porción de conducto de sección decreciente que une dicho conducto de salida con el conector 54 de evacuación.

Dicho conector 54 de evacuación es preferiblemente un elemento discreto, conectado a un orificio formado en la camisa 3, por ejemplo, por medio de un hilo.

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

55 Tal como se puede observar claramente, el aire comprimido suministrado al conector 41 de admisión entra en la cámara 42 de recepción. Dicha cámara de recepción 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 recepción, el aire comprimido ejerce un empuje sobre el mecanismo 7 de movimiento, haciendo que pase de la posición retraída a la posición de trabajo.

65 El mismo aire comprimido se introduce en la cámara 722 interior del cilindro 72 a través de conductos de recepción comprendidos en dicho cabezal 71, haciendo de este modo que la masa de batimiento oscile dentro del cilindro 72, tal como saben los expertos en la técnica.

La oscilación del mecanismo 7 de movimiento, y en particular de la masa 73 de batimiento, hace que el aire se dirija

hacia el circuito 5 de evacuación.

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

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

10 Entre un conector de evacuación, que permite conectar el martillo a un circuito de recuperación de aire (no se muestra), y el conducto 52 de salida se encuentra dicha cámara 53 de salida.

Tal como se mencionó anteriormente, el martillo 2 según la presente invención comprende un circuito 8 de medición para medir la frecuencia de oscilación del mecanismo 7 de movimiento.

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

20 En una posible realización, dicho circuito 8 de medición está adaptado para medir la presión dentro 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 batimiento en el cilindro 72. Esta medición puede realizarse directamente por medio de un sensor de posición o deslizamiento. Esta medición también puede realizarse indirectamente por medio de un sensor que puede detectar las variaciones de presión provocadas por el movimiento de la masa 73 de batimiento 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 alterno que surge debido al movimiento de deslizamiento de la masa 73 de batimiento en el cilindro 72. Se describe una posible realización de dicho circuito 8 de medición, y del método para adquirir los datos medidos, por ejemplo, en la solicitud de patente italiana RN2005A000024.

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

35 Dicha línea 82 de comunicación permite conectar dicho circuito 8 de medición a un circuito de control externo (no se muestra), al cual puede comunicar los datos obtenidos.

El martillo comprende preferiblemente un canal 37, formado en la camisa 3 y que conduce al segundo extremo del martillo 2, en particular al segundo extremo de dicha camisa 3, cerca del conector 41 de admisión.

40 En la realización a modo de ejemplo pero no limitativa ilustrada en el presente documento, dicho canal 37 presenta una sección básicamente circular, tal como se puede observar, por ejemplo, en las figuras 4C y 4D.

45 Dicha línea 82 de comunicación se puede colocar en dicho canal 37, con 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 un modo inaccesible.

50 Una realización de la camisa 3 de este tipo permite concentrar la parte para conectar el martillo a circuitos eléctricos o neumáticos colocándola en el segundo extremo del martillo 2. Incluso más preferiblemente, la parte de conexión está dispuesta en la base de la estructura cilíndrica de la camisa 3. Preferiblemente, la forma y estructura de los diversos canales, cámaras y conductos formados en dicha camisa 3 son tales que se pueden obtener fácilmente mediante torneado o fresado.

55 Además, el uso de una aleación de aluminio permite producir dichos canales, cámaras y conductos en tiempos significativamente menores en comparación con el mecanizado requerido por las camisas de hierro colado.

60 Tal como se mencionó anteriormente, la camisa 3 del martillo 2 según la presente invención comprende una carcasa 35 formada en la superficie exterior de la propia camisa 3, cuyo perfil exterior encierra la cubierta de protección del circuito 8 de medición. La forma de dicha carcasa 35 es complementaria a la forma de la cubierta 84 de protección externa, de tal modo que esta última pueda caber en su interior.

65 En dicha carcasa 35 hay 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.

Dicha carcasa 35 está formada en aquella porción del cilindro 3 a partir de la cual se extiende la brida 36 de conexión.

5 Incluso más preferiblemente, dicha carcasa 35 está formada en la porción plana inicial de la brida 36 de conexión, donde dicha brida 36 comienza a aparecer desde el perfil de la camisa 3, tal como se puede observar, por ejemplo, en las figuras 1A, 1B, 2A, 3 y 4B.

10 Preferiblemente, a partir de dicha carcasa 35 comienza el canal 37, en el cual puede disponerse la línea 82 de comunicación para el circuito 8 de medición.

Dicho canal 37 está ubicado incluso más preferiblemente en las proximidades del perímetro exterior de la base de la estructura cilíndrica de la camisa 3, en particular cerca de la región en la que comienza a aparecer la brida 36 desde el perfil de la camisa 3.

15 Además, en dicha carcasa 35, la camisa 3 comprende un conducto 34 de medición a través del cual el circuito 8 de medición puede realizar la medición para determinar la frecuencia de oscilación del mecanismo 7 de movimiento.

20 Dicho conducto 34 de medición es preferiblemente un orificio, más preferiblemente un orificio con una sección transversal circular.

Dicho conducto 34 comunica el entorno exterior con la cámara 32 interior de la camisa 3, tal como se puede observar, por ejemplo, en la figura 4B. En dicho conducto 34 de medición está dispuesto dicho sensor del circuito 8 de medición.

25 En la realización preferida, dicho sensor está situado por encima de dicho conducto 34 de medición, más preferiblemente donde el canal 34 sale de dicha carcasa 35.

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

Dicho conducto 34 de medición está formado preferiblemente en la región central de la carcasa 35, tal como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 1B, 3.

35 La forma de dicha carcasa es complementaria a dicha cubierta 84 de protección del circuito 8 de medición.

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

40 Dicha carcasa 35 está adaptada para cubrir al menos cinco caras de la cubierta 84 de protección del circuito 8 de medición.

45 A dicha carcasa 35 se le da una forma tal que se puede crear directamente con el molde o la coquilla empleado para fabricar toda la camisa 3. Como alternativa, se puede mecanizar mediante fresado.

El martillo que emplea preferiblemente una aleación de aluminio, permite acelerar la fabricación de dicha carcasa, ya que se necesita menos mano de obra.

50 Tal como se mencionó anteriormente, en la realización ilustrada, dicha camisa 3 tiene una forma básicamente cilíndrica con una sección romboidal, tal como se puede observar, por ejemplo, en las figuras 4A-4D.

La aleación de aluminio particular descrita anteriormente proporciona a toda la estructura de la camisa 3 más resistencia a esfuerzos y una mejor amortiguación de vibraciones no deseadas.

55 Dado que las conexiones neumáticas y eléctricas están todas situadas en la parte posterior 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 unas buenas características de manipulación.

60 Debido a que la línea 82 de comunicación, por ejemplo, un cable eléctrico, se puede conectar a un cable alargador por medio de un conector, el circuito de medición se puede instalar en y retirar rápidamente del martillo 2 según la presente invención.

Además, el circuito 5 de evacuación de aire ha sido diseñado para garantizar un mejor enfriamiento de los componentes internos, en particular del mecanismo 7 de movimiento.

65 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 batimiento. En el martillo 2 según la presente invención, dicho circuito 8 de medición está dispuesto en una carcasa adecuada para protegerlo frente a choques y evitar que se caiga.

5 Dicha brida 36 de conexión comprende una pluralidad de orificios 361, a través de los cuales se pueden insertar elementos de sujeción, tales tornillos de cabeza hueca, para fijar de forma desmontable el martillo a una máquina de extracción de machos.

10 Dicha brida 36 de conexión comprende elementos 362 de separación que separan las zonas de sujeción. A tales elementos 362 de separación también se les la forma adecuada para hacer tope contra cabezas de elementos de sujeción, tales como tornillos y pernos, que son conformes a las normas ISO.

15 El martillo o vibrador 2 según la presente invención es muy eficaz y robusto gracias a estructuras y materiales diseñados y analizados específicamente para los esfuerzos implicados.

**Números de referencia**

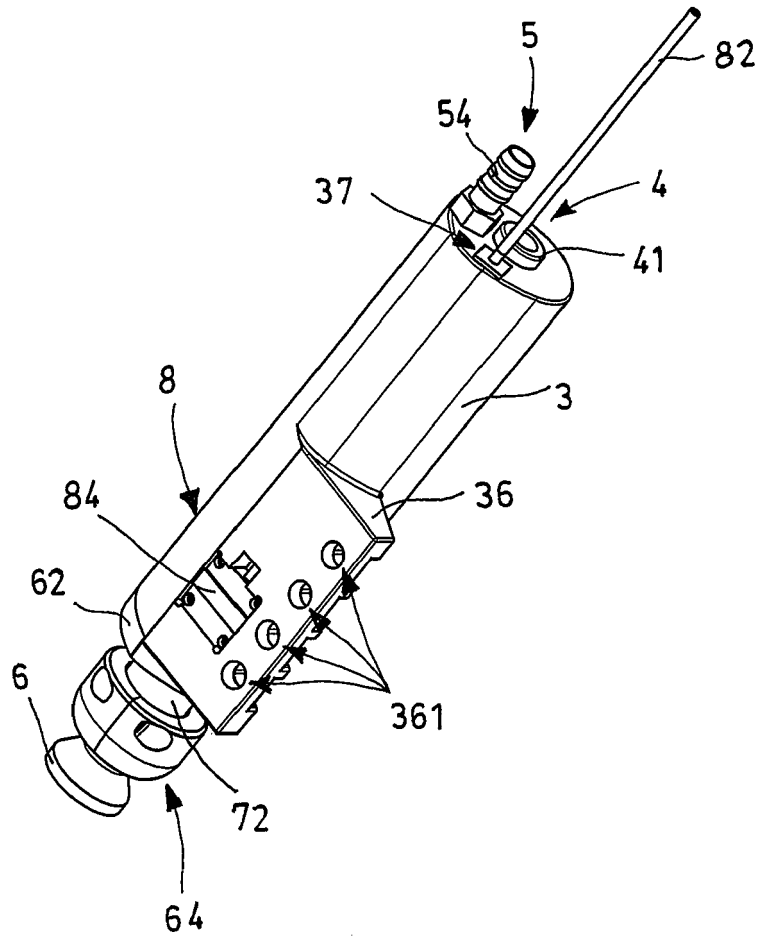
	Martillo o vibrador de extracción de machos 2	
20	Camisa	3
	Cámara interior	32
25	Conducto de medición	34
	Carcasa (sensor)	35
	Brida de conexión	36
30	Orificios de conexión	361
	Elementos de separación	362
35	Canal (cable del sensor)	37
	Circuito de admisión	4
	Conector de admisión	41
40	Cámara de recepción	42
	Circuito de evacuación	5
45	Abertura de evacuación	51
	Primera cámara	510
	Conducto de salida	52
50	Cámara de salida	53
	Conector de evacuación	54
55	Punzón o maza	6
	Elemento de cierre	62
	Orificio	622
60	Cojinete	64
	Mecanismo de movimiento	7
65	Cabezal	71

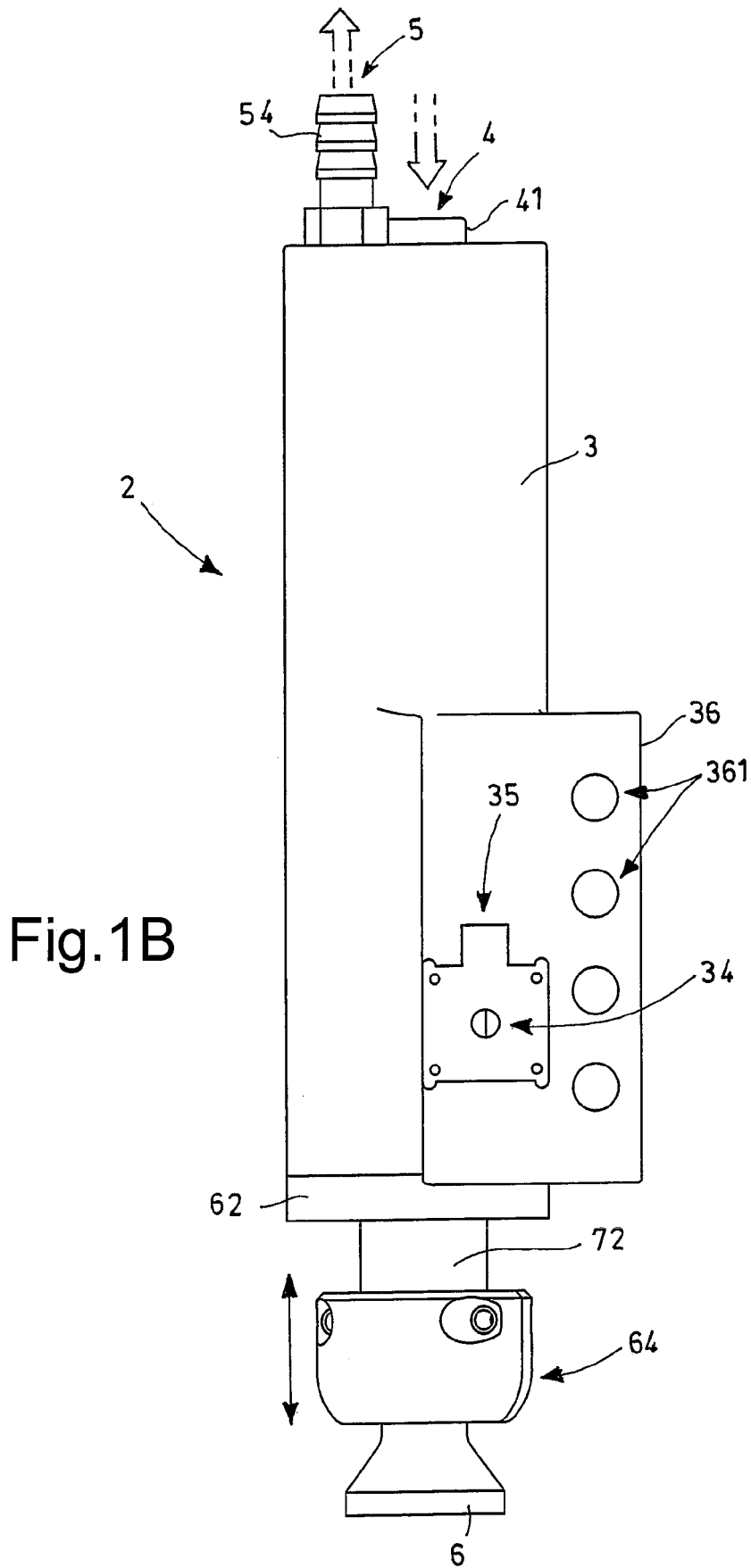
	Cilindro	72
	Cavidad interior	722
5	Orificios de descarga	724
	Elementos elásticos	74
	Masa de batimiento	73
10	Circuito de medición	8
	Línea de comunicación	82
15	Cubierta de protección	84

**REIVINDICACIONES**

1. Martillo (2) neumático para la extracción de machos de piezas coladas de fundición;
- 5 comprendiendo el martillo (2):
- una camisa (3) que comprende:
    - 10 o una cámara interior (32);
    - o un circuito (4) de admisión para la entrada de aire comprimido; y
    - o un circuito (5) de evacuación para la salida de aire comprimido;
  - 15 - un mecanismo (7) de movimiento, para generar un movimiento vibratorio por la acción del aire comprimido;
  - un punzón o una maza (6), conectado a dicho mecanismo (7) de movimiento, para que entre en contacto con la pieza colada que va a someterse a extracción de machos, formando un primer extremo del martillo;
  - 20 - un circuito (8) de medición para medir la frecuencia de oscilación del mecanismo (7) de movimiento; comprendiendo dicho circuito (8) de medición:
  - 25 - al menos un sensor para medir la frecuencia de oscilación del mecanismo (7) de movimiento;
  - un circuito de procesamiento, para recibir señales eléctricas transmitidas por dicho al menos un sensor; y
  - 30 - una línea (82) de comunicación para conducir señales eléctricas desde y/o hasta dicho circuito de medición;
- caracterizado porque:
- 35 el circuito de procesamiento está encerrado en una cubierta (84) de protección; y
- dicha camisa (3) comprende una carcasa (35) formada en la superficie exterior de la camisa (3), de tal modo que incorpora dentro de su propio perfil exterior la cubierta (84) de protección del circuito (8) de medición.
- 40 2. Martillo según la reivindicación 1, en el que dicha carcasa (35) está formada en aquella porción del cilindro (3) a partir de la cual se extiende la brida (36) de conexión.
3. Martillo según la reivindicación 2, en el que dicha carcasa está formada en la porción inicial plana de la brida (36) de conexión, donde la brida (36) comienza a aparecer desde el perfil de la camisa (3).
- 45 4. Martillo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha carcasa (35) comprende al menos una porción de conexión para conectar el circuito (8) de medición al martillo (2).
5. Martillo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, en dicha carcasa (35), la camisa (3) comprende un conducto (34) de medición a través del cual el circuito (8) de medición puede realizar la medición para determinar la frecuencia de oscilación del mecanismo (7) de movimiento.
- 50 6. Martillo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, en dicha carcasa (35), la camisa (3) comprende un canal (37) a través del que puede disponerse la línea (82) de comunicación.
- 55 7. Martillo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la forma de dicha carcasa es complementaria a la de dicha cubierta (84) de protección del circuito (8) de medición.
- 60 8. Martillo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha carcasa (35) tiene una forma adecuada para recibir una cubierta (84) de protección paralelepípedica, que cubre al menos cinco caras de la cubierta (84) de protección del circuito (8) de medición.

Fig.1A





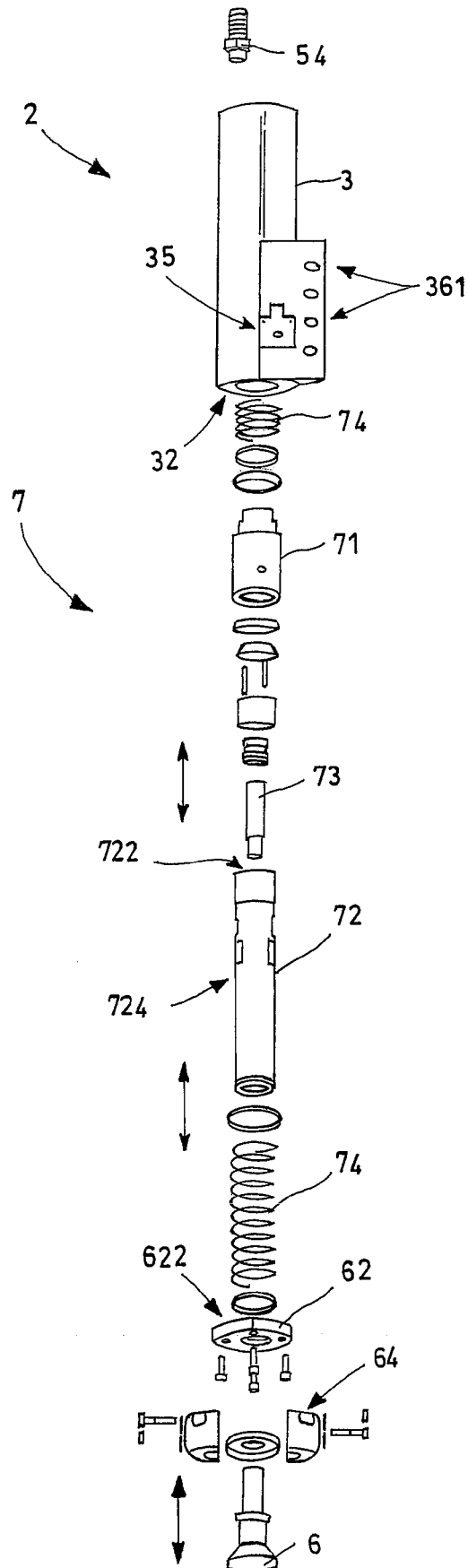


Fig.2A

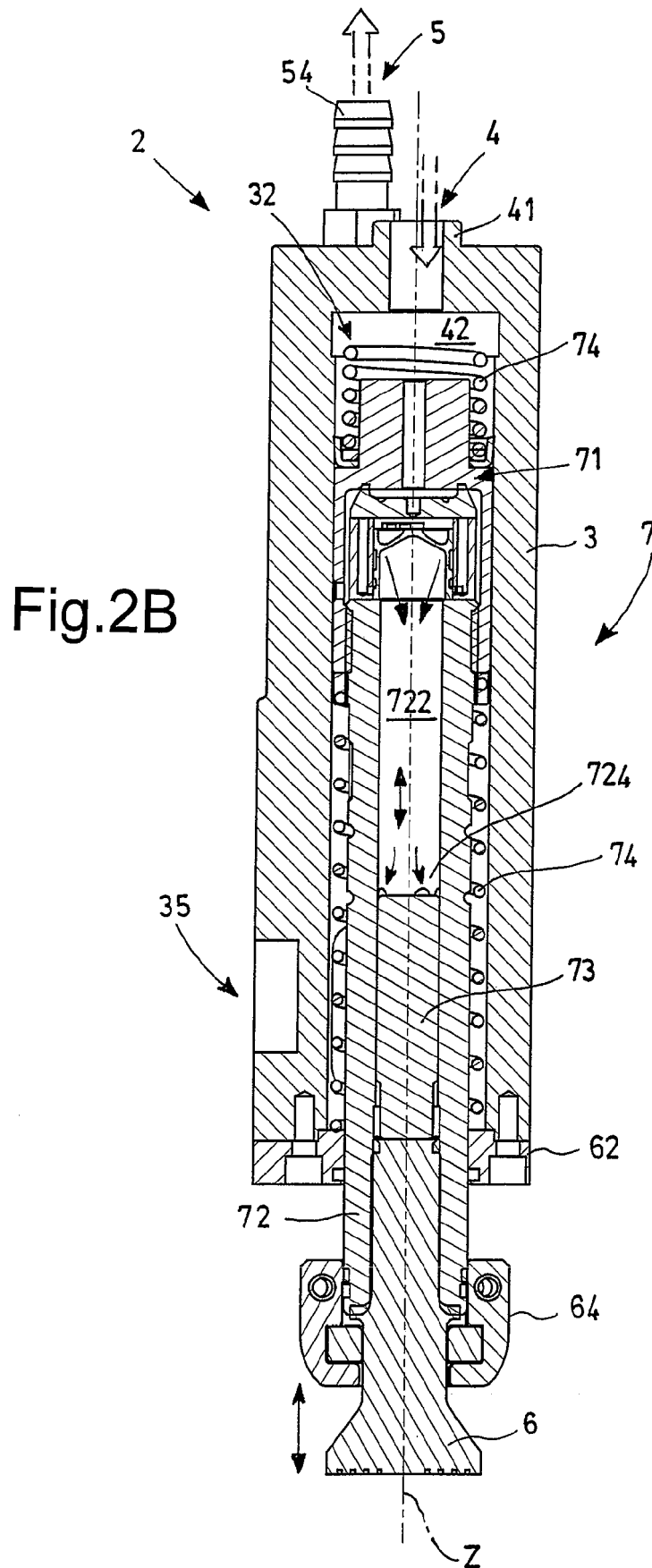
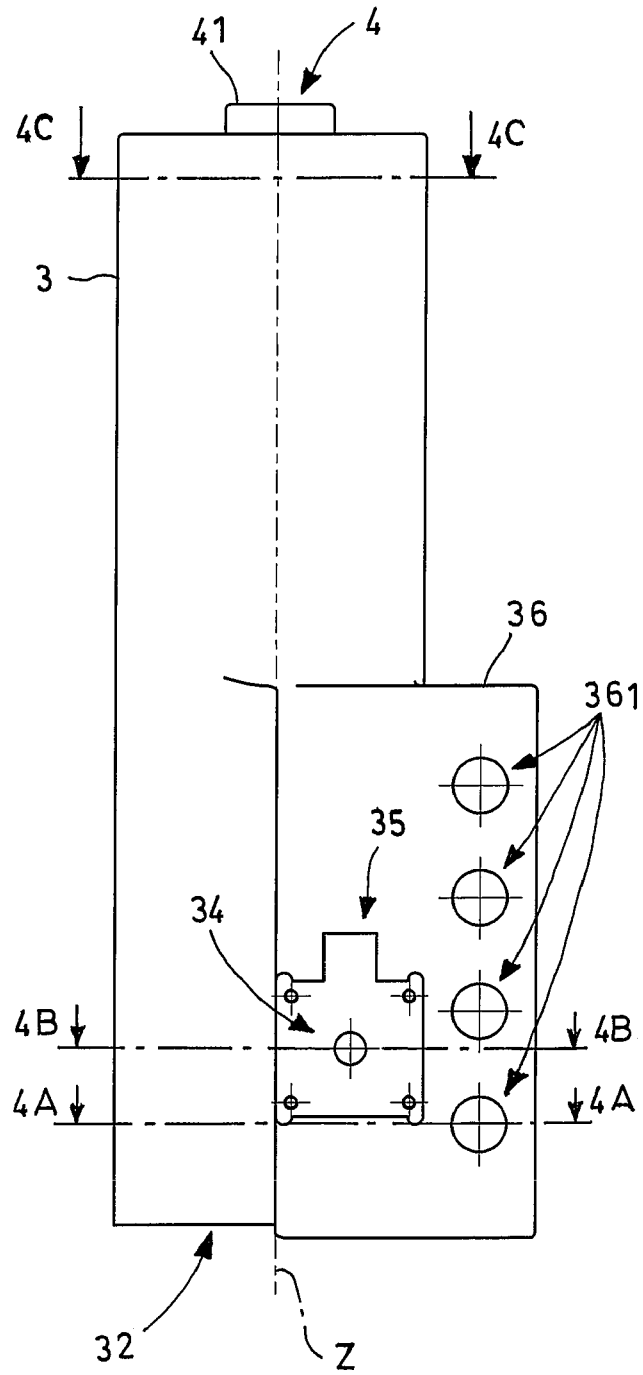


Fig.3





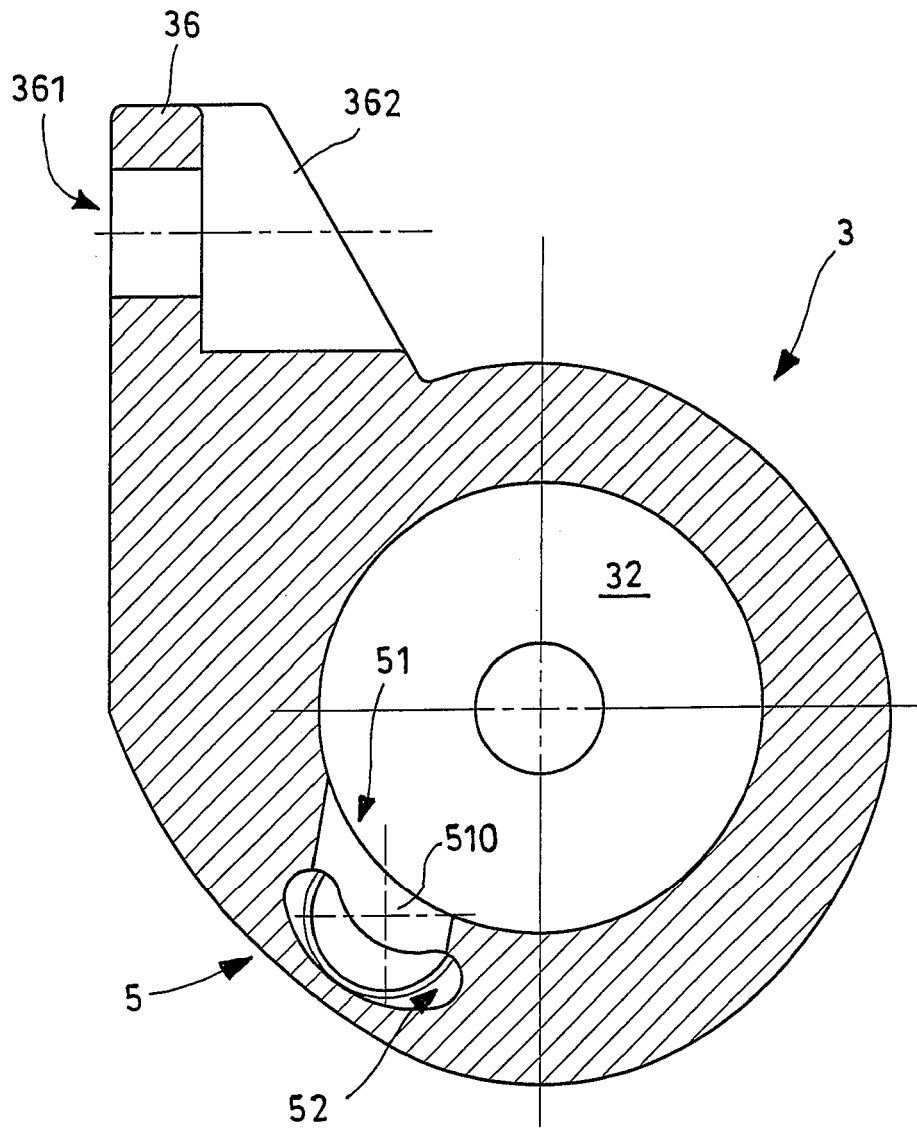


Fig.4A

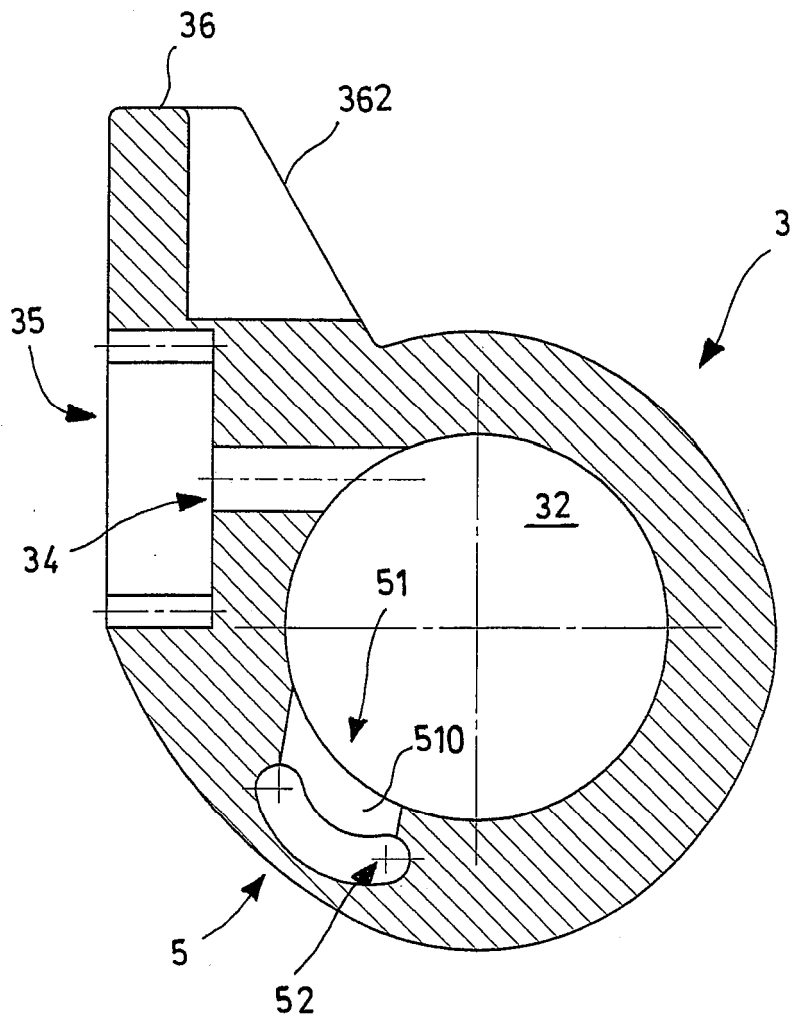


Fig.4B

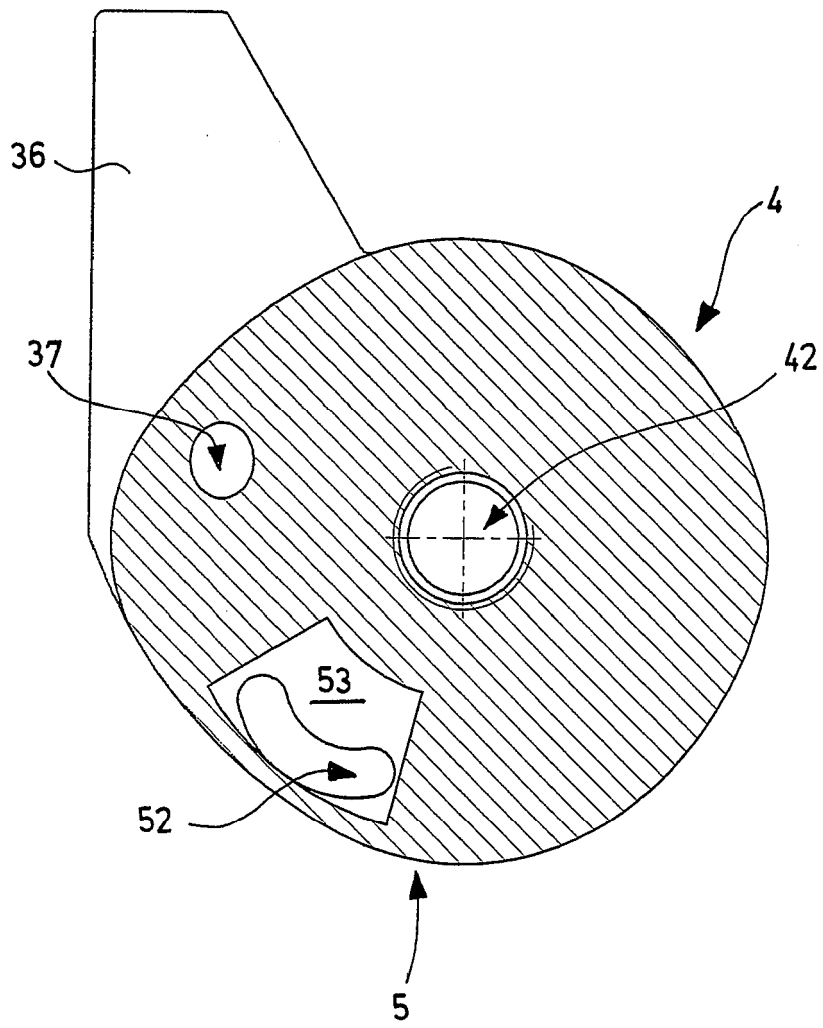


Fig.4C

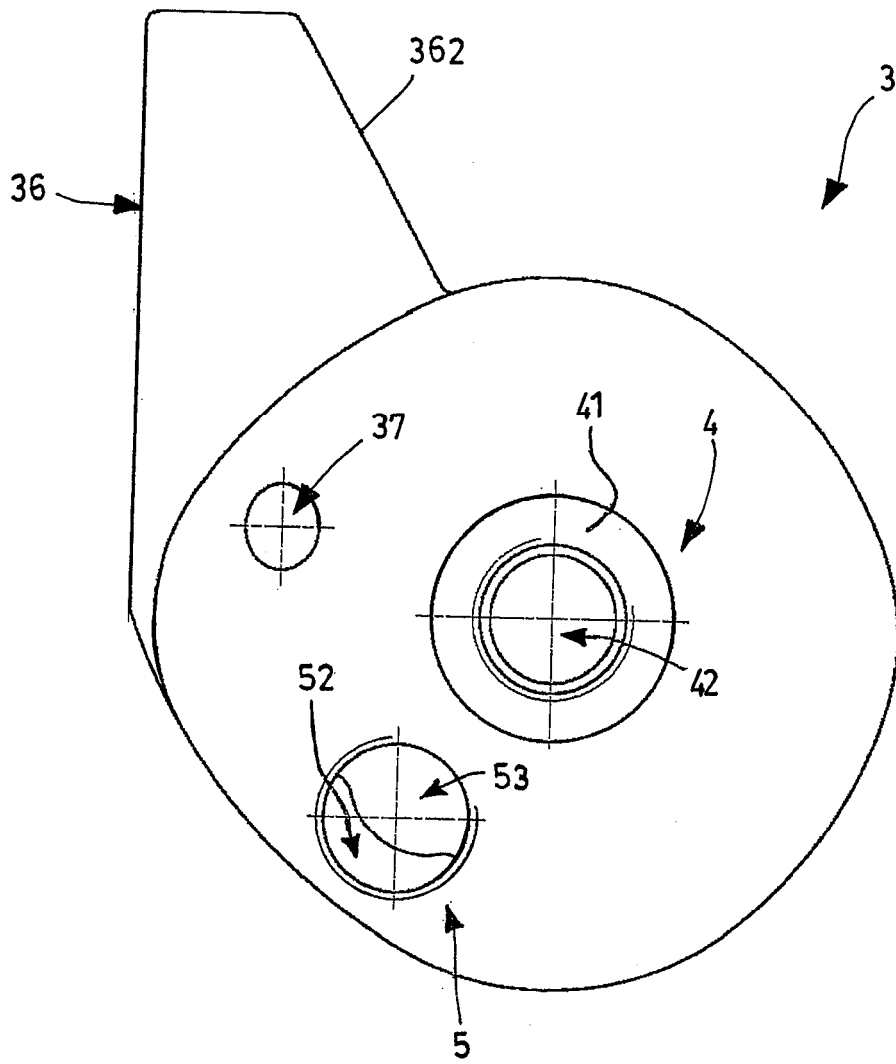


Fig.4D