

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 473**

51 Int. Cl.:

B22D 17/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2012** **PCT/IB2012/052781**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.12.2012** **WO12168841**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2012** **E 12735014 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016** **EP 2718044**

54 Título: **Dispositivo de válvula de succión para la evacuación de gas de un molde**

30 Prioridad:

09.06.2011 CH 978112011

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

31.05.2017

73 Titular/es:

**V.D.S. VACUUM DIECASTING SERVICE SA
(100.0%)**

**Zone Industrielle de la Foge E
1816 Chailly/Montreux, CH**

72 Inventor/es:

**BIGGER, RENÉ y
BAGNOUD, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

LÓPEZ CAMBA, María Emilia

ES 2 614 473 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

Dispositivo de válvula de succión para la evacuación de gas de un molde.

- 5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de válvula de succión para la evacuación de gas de un molde, en particular un molde para la fundición a presión de metal líquido, o para la inyección de un material plástico.

- Una válvula diferencial para la evacuación de gas de un molde para la fundición a presión de metal líquido se describe en la patente europea EP 936009. La colada del metal líquido a presión permite la producción de piezas de fundición moldeadas de forma compleja a partir de aleaciones de metal, tales como las aleaciones de aluminio, magnesio, zinc, zamak u otros materiales de inyección. Es importante inyectar el metal aún líquido en el molde muy rápidamente para asegurar que el molde se llena completamente con un mínimo de solidificación del metal causada por el contacto con la pared del molde, y también para asegurar propiedades homogéneas después de la solidificación del material inyectado. La válvula de succión permite evacuar el aire contenido en el molde antes de y durante la inyección del material líquido en el molde, la válvula está conectada a un tanque de vacío para crear un vacío parcial en la cavidad por la succión de aire del molde. Debido a las velocidades de inyección, la válvula debe ser sensible y de gran precisión, y al tiempo fiable y económica. Debido a la posible contaminación de la válvula y al desgaste de las partes en uso, es deseable tener una válvula que permita mantener bajos costes de mantenimiento y que se pueda cambiar rápidamente para su reemplazo o limpieza.

- Los moldes para la fundición de metal líquido a presión que comprenden un dispositivo de válvula para evacuación de gas se describen, por ejemplo, en las patentes US 4,691,755 y US 4,997,026. En estos dispositivos, la válvula está dispuesta en la parte superior del molde y el eje de desplazamiento del pistón de la válvula es vertical y perpendicular al eje de desplazamiento de la apertura del molde para extraer la pieza de fundición. En otras palabras, el eje de desplazamiento del pistón de la válvula es paralelo al plano de separación (también llamado plano de unión) de las dos partes del molde. El dispositivo de válvula de evacuación de gas está dispuesto encima de las dos partes del molde, las cuales pueden separarse separable para la extracción de la pieza de fundición. Una desventaja de esta configuración es que el molde debe tener un dispositivo que permita levantar el dispositivo de válvula para separar las dos partes de molde. Por otra parte, para llevar a cabo las operaciones de limpieza o sustitución de piezas de la válvula, concretamente el pistón, la cabeza de válvula y el asiento de la válvula, es necesario manipular la parte posterior del dispositivo, es decir, el extremo opuesto a la cabeza de la válvula, para desmontar la válvula. Así se lleva a cabo el desmontaje a través de la cámara de control. Un desmontaje al nivel de la cámara de control, teniendo en cuenta las juntas y tolerancias, hace que los procedimientos de mantenimiento resulten complejos y largos, aumentando considerablemente los costos de operación debido al hecho de que durante el mantenimiento y la reparación de las válvulas, la máquina se detiene. El tiempo de inactividad de una máquina tiene un impacto importante en los costes de fabricación de las piezas.

- En las soluciones convencionales, como las descritas en US 4.691.755 y US 4.997,026 la orientación del eje del pistón de la válvula, en paralelo al plano de separación de las dos partes del molde, también tiene la desventaja de requerir un cilindro de elevación del dispositivo de válvula, para la apertura del molde, cuyo mantenimiento resulta caro y que reduce la fiabilidad de la máquina.

- Dados los diferentes objetos que se pueden moldear, los diferentes volúmenes y los diferentes tipos de moldes que se pueden instalar en la máquina, resultarían ventajosos un control variable y un final de la succión en función de los datos de inyección y del volumen de gas en el molde.

- En vista de lo anterior, un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de válvula de evacuación de gas de un molde de fundición a presión o de inyección de plástico que sea fiable y permita una evacuación controlada y rápida del aire y demás gases presentes en el molde.

Es ventajoso proporcionar un dispositivo de válvula de evacuación de gas de un molde a presión o inyección de plástico que sea fácil y económico de mantener y reemplazar.

- Es ventajoso proporcionar un dispositivo de válvula de succión para un molde de fundición a presión o de inyección que permita el cambio fácil y rápido de las piezas desgastadas, sucias o dañadas y que permita una fácil limpieza de las piezas sucias por la circulación de gas contaminado durante la succión (lubricantes, grasas, gases de combustión). En particular, es ventajoso proporcionar un dispositivo de válvula para una máquina de fundición a presión o de inyección que permita reducir el tiempo de inactividad de la máquina durante la sustitución o el mantenimiento de las piezas de la válvula.

- Es ventajoso proporcionar una válvula para la evacuación del gas de un molde de fundición a presión o de inyección que pueda controlarse con exactitud para variar la velocidad de succión de gas antes de y durante la inyección de un material líquido, en particular, entre el momento de inicio de la inyección y el final de la inyección.

Los objetos de la invención se consiguen mediante el dispositivo de válvula de succión de acuerdo con la

reivindicación 1.

En la presente invención da a conocer un dispositivo de válvula de succión para una máquina de fundición a presión o inyección de plástico que comprende un cuerpo con una cámara de válvula que comprende a su vez una cámara de succión y una cámara de control, y una válvula de corredera montada en la cámara de la válvula. La válvula de corredera comprende una primera parte dotada de una cabeza de válvula que coopera con un asiento de válvula situado sobre el cuerpo para abrir y cerrar la válvula, y una segunda parte que comprende un pistón montado sobre la cámara de control, la cual está conectada a las conexiones de control fluidicas para ejercer una fuerza sobre el pistón y controlar la apertura y cierre de la válvula. La segunda y la primera parte de válvula están alineadas sobre el mismo eje en la dirección de desplazamiento de la válvula de corredera, de forma transversal al plano de separación del molde, y ambas, tanto la primera como la segunda parte de la válvula de corredera, son separables. En otras formas de realización ventajosas, las partes primera y segunda de la válvula de corredera se fijan entre sí mediante un miembro de fijación desmontable. En otra variante, las partes primera y segunda de la válvula de corredera se fijan entre sí por atornillado, por ejemplo, acoplando una rosca macho situada en una parte a una rosca hembra situada en la otra parte.

El dispositivo de válvula de acuerdo con la invención reduce el tiempo de parada de la máquina durante el mantenimiento de la válvula, por ejemplo para la limpieza o el reemplazo de la cabeza de válvula, aumentando la fiabilidad del dispositivo. De hecho, disponiendo el dispositivo de válvula de manera que la dirección de desplazamiento del pistón sea transversal al plano de separación del molde, y de forma que la cabeza de la válvula sea separable del pistón de la válvula y esté configurada para permitir que salga la cabeza de la válvula por el lado de la cara del molde, se puede quitar rápidamente la cabeza de la válvula sin intervenir en la cámara de control mediante la realización de operaciones muy sencillas. Además, con esta configuración también se evita tener que mover el dispositivo de válvula al abrir el molde, evitando así la necesidad de colocar un cilindro u otro sistema para el desplazamiento del dispositivo de válvula.

Además, el dispositivo de válvula de acuerdo con la invención es compacto y de bajo costo, el usuario podrá obtener un dispositivo de válvula de reserva para un cambio rápido durante una operación de mantenimiento.

El dispositivo de válvula de acuerdo con la invención se puede insertar en el molde en las posiciones que se desee, a diferencia de los moldes convencionales tales como los descritos en los documentos US 4.691.755 y US 4,997,026, que deben disponerse en la periferia del molde.

La invención maximiza la sección de succión para una evacuación más rápida de gas de las cavidades grandes, gracias a su dispositivo de control que permite un cierre rápido y extremadamente seguro, incluso para una sección de succión muy importante.

En una primera forma de realización ventajosa, el miembro de fijación desmontable comprende un pasador que se inserta transversalmente en un taladro a través de las partes primera y segunda de la válvula de corredera. El cuerpo comprende aberturas a cada lado de la válvula de corredera configuradas para permitir el desplazamiento axial del pasador durante la apertura y el cierre de la válvula, respectivamente. Las aberturas en el cuerpo se pueden cerrar por medio de tornillos montados en agujeros roscados en el cuerpo, configurados para que el extremo de los tornillos tenga una ligera holgura en los extremos del pasador para permitir el deslizamiento del mismo.

En una segunda forma de realización, el elemento de fijación comprende un tornillo, por ejemplo un tornillo alineado con un eje central en la válvula de corredera, que atraviesa una de las partes y sujeta la otra mediante una rosca.

El dispositivo de válvula puede comprender ventajosamente un manguito montado en la cámara de cuerpo que defina una superficie de guía y deslizamiento de la válvula de corredera y el asiento de válvula, y dicho manguito irá montado de forma amovible sobre el cuerpo.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa, el cuerpo comprende una primera y una segunda parte, la primera parte está montada de manera amovible con respecto a la segunda y comprende una conexión para conectarse a un sistema de generación de vacío, y segunda parte comprende la cámara de control.

En una forma de realización ventajosa, el pistón tiene una cara de apertura con una superficie mayor que una superficie de cierre del otro lado del pistón configurada para aplicar una presión diferencial sobre el pistón para compensar al menos en parte la presión sobre la cabeza de la válvula durante la evacuación del gas.

En una forma de realización, la cabeza de la válvula tiene una superficie cónica complementaria a una superficie cónica del asiento de la válvula.

En otra forma de realización, la cabeza de la válvula tiene una superficie cilíndrica complementaria a una superficie cilíndrica del asiento de la válvula.

En la presente invención, también se describe un sistema de fundición a presión que comprende una máquina de

fundición a presión con un dispositivo de válvula, y un sistema de generación de vacío que comprende un depósito de vacío de volumen más grande que el volumen de gas a aspirar de un molde montado en la máquina.

De acuerdo con una forma de realización, el sistema de generación de vacío comprende al menos una válvula principal para controlar la apertura y el cierre de la conexión entre el depósito y el dispositivo de válvula. Alternativamente, el sistema de generación de vacío comprende diversas válvulas principales entre el depósito de vacío y el dispositivo de válvula, y las válvulas principales pueden controlarse para una apertura o un cierre diferidos con el fin de controlar el flujo de succión.

- 10 En otra forma de realización, el sistema de generación de vacío comprende una válvula conectada a la presión atmosférica para reducir el flujo de succión durante una primera fase de inyección.

En la presente invención, también se describe un método de fundición a presión de un metal líquido dispuesto en un depósito conectado mediante una salida a una cavidad con la forma de un molde. El método incluye una primera etapa de succión del gas del molde y del depósito a una primera velocidad, reduciendo, al mismo tiempo, el volumen en la cámara del depósito, y una segunda etapa de succión del gas a una segunda velocidad mayor que la primera cuando el volumen de la cámara es más reducido y, opcionalmente, una tercera etapa de succión del gas a una tercera velocidad superior a la segunda velocidad cuando el volumen de la cámara sea muy bajo o cuando el líquido comience a ser inyectado en el cavidad del molde.

- 20 En una forma de realización, la variación de la velocidad de succión puede controlarse de manera ventajosa al menos en parte mediante el grado de apertura de la válvula del dispositivo de válvula.

- 25 En otra forma de realización, la variación de la velocidad de succión puede controlarse ventajosamente al menos parcialmente mediante diversas válvulas principales en un sistema de generación de vacío que comprende un tanque de vacío conectado a dicho molde; estas válvulas principales están dispuestas entre el depósito de vacío y el dispositivo de válvula y pueden controlarse de forma independiente para la apertura o el cierre diferidos con el fin de controlar el flujo de succión.

- 30 La segunda etapa de succión puede iniciarse cuando el metal líquido que se quiera fundir aún no haya entrado en la cavidad del molde. Si se implementa una tercera etapa de succión del gas, se puede intervenir cuando el volumen no rellenado del metal líquido en la cámara del depósito sea muy reducido o cuando el líquido comience a ser inyectado en la cavidad del molde. El aumento de la velocidad de succión puede realizarse en tres o más de tres etapas de cambio de velocidad mediante el control del grado de apertura de la válvula del dispositivo de válvula, y/o mediante el control de la apertura de una o varias válvulas principales de un sistema de generación de vacío. La variación de la velocidad de succión se puede controlar también, al menos parcialmente, mediante un sistema de válvula conectado al depósito de un sistema de generación de vacío.

- 40 En un aspecto ventajoso de la invención, una o más secciones de succión de uno o más canales de salida que conectan la cavidad del molde con el dispositivo de válvula están configurados para crear una caída de presión en el flujo del gas en función del volumen de gas a aspirar con el fin de utilizar el dispositivo de válvula para diversos volúmenes de líquido con volúmenes que pueden variar en magnitud.

- 45 Otros objetos y aspectos ventajosos de la invención resultarán de las reivindicaciones, de la descripción detallada de las formas de realización aquí incluidas y de los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de fundición a presión o de inyección de plástico de acuerdo con una forma de realización;

- 50 La Figura 2a es una vista en sección de un dispositivo de válvula de succión de una primera forma de realización con cabeza de válvula cilíndrica y un acoplamiento cilíndrico con pasador con el pistón;

La Figura 2b es una vista en sección de un dispositivo de válvula según una forma de realización con una cabeza de válvula cilíndrica y un acoplamiento en forma de horquilla con un pasador con el pistón;

La Figura 2d es una vista en sección a lo largo de la línea II-II de la Figura 2c;

- 55 La Figura 3a es una vista en sección de un dispositivo de válvula de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención;

La Figura 3b es una vista en sección de un dispositivo de válvula de acuerdo con una variante de la forma de realización de la Figura 3a;

Las Figuras 4a-4d ilustran esquemáticamente los sistemas de fundición o inyección de plástico a presión de acuerdo con diferentes variantes:

- 60 La Figura 4a representa la forma de realización ilustrada en la Figura 1, en la que la máquina de fundición a presión está conectada a un depósito de vacío a través de una válvula principal;

La Figura 4b muestra una variante en la que la máquina está conectada a un depósito de vacío sin válvula principal;

- 65 La Figura 4c ilustra una variante en la que la máquina está conectada a un depósito de vacío a través de una válvula principal, y el depósito está conectado al aire ambiente a través de una segunda válvula;

La Figura 4d ilustra una forma de realización en la que la máquina de fundición a presión está conectada a un

depósito de vacío parcial mediante diversas válvulas controladas independientemente o secuencialmente; y La Figura 4 ilustra una variante en la que la máquina de fundición a presión está conectada a un depósito de vacío parcial mediante dos válvulas de diferentes tamaños controlados de forma independiente o secuencialmente.

5

Haciendo referencia a la Figura 1, un sistema de fundición a presión o inyección de plástico 1 comprende una máquina de fundición a presión o inyección 2, un sistema de generación de vacío 6 y un dispositivo de válvula de succión de gas 4 montado en la máquina 2 y que se comunica con el sistema de generación de vacío 6 a través de una conexión de descarga de gas 24. El sistema de generación de vacío comprende un depósito 14 que forma una

10

cámara con un volumen mayor que el volumen del gas a aspirar presente en el molde y que está conectada a una

15

bomba de vacío (no mostrada), creando un vacío parcial en el depósito. El sistema de generación de vacío puede

15

incluir además una válvula principal 16 que puede controlarse para abrir y cerrar el conducto que interconecta el

20

dispositivo de válvula al depósito 14. El sistema de generación de vacío se utiliza para evacuar aire del molde muy

25

rápidamente antes de y durante la inyección de un material líquido en el molde.

20

La máquina de fundición a presión o de inyección 2 comprende un depósito 8 con una cámara 5 para contener el

25

material líquido de fundición o inyección 3, un molde 12 que define una cavidad 11 conformada para formar la pieza

30

de fundición. Dicha cavidad de molde 11 está en comunicación con el dispositivo de válvula 4 dispuesto sobre el

35

molde en una de las partes del molde. El molde comprende al menos dos partes, 12a y 12b, separados para poder

40

sacar la parte moldeada. El dispositivo de válvula está configurado para ser colocado sobre una de las partes 12a

45

del molde y está orientado de modo que el eje A de una válvula de corredera 20 del dispositivo (que define la

50

dirección de desplazamiento de la válvula de corredera) sea transversal al plano de separación P de los moldes. En

55

una forma de realización preferida, la dirección transversal es perpendicular al plano de separación P de las partes

60

del molde. La dirección transversal puede, sin embargo, incluir un ángulo distinto del perpendicular (90°) al plano de

65

separación P, por ejemplo, un ángulo de entre 90° y 45°, sin salir del alcance de la invención.

70

La cámara 5 comprende una entrada 7 para llenar la cámara 5 con el líquido 3, y una salida 9 entre la cámara 5 y la

75

cavidad 11 para que el líquido pase de la cámara 5 a la cavidad 11 durante la etapa de fundición o inyección. El

80

depósito 8 comprende un pistón 10 para empujar el líquido 3 de la cámara 5 hacia la cavidad 11 del molde.

85

En ciertas aplicaciones, el material líquido es un metal líquido, tal como una aleación de aluminio, magnesio u otros

90

metales inyectados, y la máquina es adecuada para la fundición a presión de metales. Otros materiales tales como

95

los plásticos también pueden inyectarse siguiendo un método de acuerdo con la invención, y también se puede

100

sustituir el depósito de material líquido 8 por otros sistemas de alimentación de líquidos.

105

En un proceso de fundición a presión, el material líquido 3 se vierte por la entrada 7 en la cámara 5 del depósito 8. A

110

continuación, el pistón 10 avanza para cerrar la entrada 7. A continuación, el dispositivo de válvula se abre y el aire

115

presente en la cavidad 11 del molde es aspirado por el sistema de generación de vacío 6, la válvula principal 16

120

también se encuentra abierta en este momento, y al mismo tiempo el pistón 10 avanza primero para elevar el nivel

125

de material líquido 3 en la cámara 5 del depósito 8 y luego empuja el líquido 3 hacia la cavidad 11 del molde. El

130

dispositivo de válvula 4 se cierra justo antes del llenado completo de la cavidad 11 del molde, o cuando el material

135

líquido se encuentra en uno o más de los canales de salida 15 que conectan la cavidad 11 al dispositivo de válvula

140

4, estando dicha cavidad preferentemente completamente llena, y el tiempo de cierre se configura para evitar que el

145

líquido 3 inyectado en el molde alcance la altura de la válvula antes de que se cierre. En efecto, se configura el

150

momento del cierre de la válvula para evitar que el líquido de inyección atravesase dicha válvula, lo cual podría

155

bloquear la válvula. La combinación de succión de gas de la válvula por el sistema de generación de vacío por un

160

lado y la presión ejercida por el pistón 10 en movimiento permite inyectar el material líquido 3 a muy alta velocidad

165

en la cavidad 11 y llenar todas las partes de la cavidad 11 en un tiempo una o dos veces superior a unos

170

milisegundos. Esto permite garantizar que haya muy poca solidificación de material líquido inyectado antes de llenar

175

por completo el molde, siempre que el molde permita el rápido enfriamiento del objeto moldeado.

180

Sin embargo, en una primera fase de succión y avance del pistón 10, hay una ventaja a la hora de controlar y, en

185

particular, reducir la succión antes de que el material líquido 3 comience a atravesar la salida 9 para entrar en la

190

cavidad 11 del molde, es decir, más precisamente, tan pronto como el pistón 10 cierra la entrada 7 y hasta que el

195

volumen en la cámara 5 se reduce de manera que el líquido de inyección 3 llena su volumen por completo. De

200

hecho, al principio del procedimiento de inyección, la cámara 5 no está completamente llena de líquido 3. El avance

205

del pistón 10 reduce el volumen disponible hasta que se elimina el volumen que ha quedado sin llenar. En esta

210

primera fase de inyección de fundición a presión hay una ventaja para succionar más lentamente que en la segunda

215

fase de llenado de la cavidad 11 con el fin de no generar una perturbación excesiva en el líquido 3 contenido en el

220

depósito 8 en caso de que no se pueda garantizar la estanqueidad entre el pistón 10 y la cámara 5. La variación de

225

la velocidad de succión puede controlarse - en un principio lentamente y en un segundo momento de forma más

230

rápida - ya sea mediante el dispositivo de válvula 4, ya sea mediante la adición de válvulas adicionales a la válvula

235

principal 16 del sistema de generación de vacío 6 o mediante una combinación de ambos.

240

En la variante según las Figuras 1 y 4a, el control de velocidad de succión se realiza mediante el dispositivo de

245

válvula 4. En la variante de la Figura 4b, el sistema de generación de vacío 6 no incluye ninguna válvula y el control

250

de succión se lleva a cabo exclusivamente mediante el dispositivo de válvula 4. En el sistema ilustrado en la Figura 4c, el sistema de generación de vacío 6 comprende, además, una válvula de escape 17 que permite la apertura parcial del conducto entre la válvula principal 16 y el depósito de vacío 14 a la atmósfera ambiente para aumentar la presión y reducir así el efecto de succión en vacío durante la primera fase de la inyección. La válvula de escape 17 es preferiblemente de menor tamaño que la válvula principal 16, esto es, la válvula de escape tiene un diámetro o una sección de flujo menor que el diámetro o la sección de flujo de la válvula principal 16. Cuando la válvula de escape 17 se cierra, una vez que el pistón 10 ha avanzado para eliminar el volumen que ha quedado sin llenar en la cámara 5 del depósito de líquido 8, la fuga creada por la válvula de escape 17 se elimina y la velocidad de succión del gas del molde se incrementa.

En la variante mostrada en la Figura 4d, el depósito 14 del sistema de generación de vacío está conectado al dispositivo de válvula 4 mediante dos o tres válvulas 16a, 16b, 16c o más lo cual permite aumentar la velocidad de succión en función del número de válvulas abiertas. En la primera fase de succión, se abre, por ejemplo, una única válvula y a continuación, cuando el pistón está en una posición suficientemente avanzada para eliminar el volumen que ha quedado sin llenar en el depósito 8, se abren la segunda y la tercera válvula para aumentar la sección de succión a través de las válvulas y aumentar también la velocidad de succión del gas del molde.

En la variante mostrada en la Figura 4e, el depósito de vacío 14 del sistema de generación de vacío está conectado al dispositivo de válvula 4 mediante dos válvulas 16a, 16b de diferentes tamaños - una válvula pequeña 16a y una válvula grande 16b - que permiten aumentar la velocidad de succión en función de la apertura de la válvula pequeña 16a o de la válvula grande 16b o de ambas a la vez. La ventaja de este sistema es su sencillo funcionamiento, ya que solo hay que controlar dos válvulas, al tiempo que permite optimizar las velocidades de succión lenta y rápida mediante el dimensionamiento de la válvula pequeña 16a con respecto a la válvula grande 16b. En la primera fase de succión, se abre la válvula pequeña 16a y, a continuación, cuando el pistón está lo suficientemente avanzado para eliminar parcialmente el volumen que ha quedado sin llenar en el depósito 8, se abre la válvula grande 16b para aumentar la sección de succión y la velocidad de succión del gas del molde. En una forma de realización ventajosa para aplicaciones industriales generales, la válvula grande puede tener ventajosamente un diámetro superior a 2,5 cm y la pequeña uno inferior a 1,6 cm y superior a 0,5 cm.

Alternativamente, una combinación de las formas de realización de las Figuras 4c y 4e es posible, esto es, la válvula 17 conectada a la presión atmosférica es una válvula pequeña y la válvula principal 16, una válvula de gran tamaño.

Haciendo referencia a la Figura 1, en función del volumen de líquido a inyectar, y también para poder utilizar el mismo dispositivo de válvula con varios tamaños de moldes o máquinas de fundición, la sección de succión del canal o los canales de salida 15 del molde que conectan la cavidad 11 con el dispositivo de válvula 4 puede variar para modificar la resistencia a la succión del gas y limitar la cantidad de metal en las tolvas. Por tanto, podemos utilizar una válvula configurada para grandes moldes y grandes tasas de extracción y también para moldes más pequeños, reduciendo la sección de succión del canal o los canales de salida 15 del molde. Por ejemplo en fundición a presión, es posible utilizar el mismo dispositivo de válvula para volúmenes de moldes que pueden ir de 1 litro a 50 litros. Este es un ámbito de aplicación muy amplio para un dispositivo de válvula que posee la ventaja de permitir un ahorro sustancial de material, el tiempo y costes de instalación. En el caso de volúmenes pequeños y medianos de moldes, la capacidad de succión del dispositivo de válvula o de las válvulas principales se puede reducir ventajosamente mediante los métodos descritos anteriormente.

Con referencia ahora a las Figuras 2a a 3b, se ilustra un dispositivo de válvula de acuerdo con las formas de realización de la invención. El dispositivo de válvula comprende un cuerpo 18 con una primera parte 28 que define un primer bloque y una segunda parte 30 que define un segundo bloque, una válvula de corredera 20 montada en una cámara de válvula 21 formada en el cuerpo 18 y un asiento de válvula 22, 22' que coopera con una cabeza de válvula 44, 44' de la válvula de corredera para cerrar o abrir, respectivamente, la válvula.

La cabeza de la válvula 44' puede tener una superficie cónica complementaria a una superficie cónica del asiento de la válvula 22' tal y como se muestra en las Figuras 2c a 3b, o la cabeza de la válvula 44 puede tener una superficie cilíndrica complementaria a una superficie cilíndrica en el asiento de la válvula 22 tal y como se ilustra en las Figuras 2a, 2b.

La cámara de la válvula 21 comprende una cámara de succión 21b y una cámara de control 21a. La cámara de control 21a está conectada a las conexiones de control fluidicas 26a, 26b, una conexión 26a sirve para cerrar la válvula y la otra, la 26b, sirve para abrir la válvula. Las conexiones fluidicas, en particular, pueden conectarse a un sistema neumático o hidráulico que puede variar la presión en las conexiones 26a y 26b para hacer avanzar y retroceder la válvula de corredera. La cámara de succión 21b está conectada a la conexión de evacuación de gas 24 conectada al sistema de generación de vacío 6.

La cabeza de la válvula es separable del pistón de la válvula, permitiendo salir de la cabeza de la válvula del lado del plano de separación P del molde sin intervenir sobre la cámara de control 21 a.

Se puede insertar un manguito 32 en una cavidad en el cuerpo 18, estando la válvula 20 montada de manera

deslizante en el manguito 32, y definiendo el manguito 32 el asiento de válvula 22, 22'. El manguito 32 está montado ventajosamente de manera extraíble en el cuerpo 18 para que pueda sustituirse o limpiarse durante las operaciones de mantenimiento. Además, el manguito también puede ser de un material diferente al del cuerpo, con propiedades óptimas para reducir las fuerzas de fricción y mejorar el cierre hermético del asiento de válvula 22. El manguito 32, que está sujeto a un desgaste significativo debido al movimiento repetitivo de la válvula de corredera y al contacto repetido con el líquido del lado de la cabeza de la válvula 44 se puede cambiar a bajo costo y sin necesidad de cambiar el cuerpo 18. El manguito 32 se puede sujetar al cuerpo por medio de un anillo de seguridad 46 u otros medios de sujeción extraíbles tales como tornillos.

- 10 Ventajosamente, la válvula de corredera comprende al menos dos partes separables, una primera parte 34 con una cabeza de válvula 44, 44' que coopera con el asiento de válvula 22, 22', y una segunda parte 35 que comprende un pistón 38 montado de forma deslizante en la cámara de control 21a de la cámara de la válvula 21. En las formas de ejecución ilustradas, la primera y la segunda parte de la válvula de corredera se fijan entre sí mediante una fijación amovible 36, 36'. La cabeza de la válvula se separa del pistón de la válvula permite que salga la cabeza de la válvula del lado de la cara del molde (lado plano de separación P) sin intervenir en la cámara de control.

15 Sin embargo, es también posible, en otra variante (no mostrada), que las partes primera y segunda de la válvula de corredera se fijan entre sí mediante atornillado, por ejemplo, mediante el ajuste de una rosca macho situada en una parte en una rosca hembra situada en la otra parte. Esta última variante puede ser utilizada especialmente para pequeños moldes o moldes de inyección de plástico.

Por consiguiente, se puede separar la primera parte 34 de la válvula de corredera 20 de la segunda parte 35, para reemplazar la primera parte o para su limpieza o reparación, dejando la segunda parte 35 de la válvula en la segunda parte 30 del cuerpo 18 sin desmontar a través de la cámara de control 21a. La primera parte de la válvula de corredera se levanta del lado de la cara activa del molde, esto es, del lado del plano de separación P de las partes del molde, hasta que este último se abre. El segundo bloque de la válvula tiene una vida muy larga, ya que está completamente separado de la cámara de succión 21b y protegido de cualquier suciedad proveniente del líquido inyectado en el molde. La segunda parte de la válvula de corredera también está menos sujeta al desgaste que la primera parte de la válvula que se desliza hacia el manguito y que se acopla con el asiento de válvula 22, 22'.

30 Al retirar los medios de fijación 36, 36' se puede separar la primera parte de la válvula de corredera de la segunda parte durante el desmontaje del bloque primero y segundo 28, 30 del cuerpo de forma rápida, y se puede cambiar de forma fácil la primera parte de la válvula y/o el manguito 32 en caso de desgaste o daños.

35 El pistón 38 tiene, en el ejemplo ilustrado, forma de disco cilíndrico montado de manera deslizante sobre la cámara de control 21a que incluye un lado de apertura de la válvula 41 en contacto con la conexión de control fluidica de apertura 26b, y un lado de cierre 43 en contacto con la conexión de control fluidica de apertura 26a. Para hacer avanzar o retroceder la válvula, se inyecta un fluido, por ejemplo aire para un sistema neumático, en cualquiera de las conexiones en función de la dirección de desplazamiento deseada para aplicar presión sobre la abertura lateral 40 o sobre el cierre lateral 42 del pistón 38.

En los ejemplos ilustrados en las Figuras 2a a 3a, la presión es diferencial en la medida en que la superficie de la cara del lado de cierre 42 es inferior a la superficie de la cara del lado de apertura 40 del pistón 38, siendo la ventaja el poder regular la presión diferencial de forma más exacta, en particular, para controlar mejor el cierre de la válvula y aumentar la estabilidad de posicionamiento de la válvula de corredera. La presión diferencial sirve, en particular, para compensar la presión en la cabeza de la válvula 44, 44' durante la evacuación de gas. Dependiendo de los parámetros de funcionamiento del dispositivo, si no se desea una presión diferencial, se puede realizar una variante no diferencial como se ilustra en la Figura 3b, donde la superficie de apoyo de los lados de apertura y cierre del pistón 38 es equivalente o sustancialmente equivalente.

50 La cámara de control 21a está separada de la cámara de succión por una pared 48 montada en la segunda parte de cuerpo 30, y un eje 50 de la segunda parte de la válvula de corredera atraviesa un pasaje en la pared 48 para interconectar el pistón 38 y la primera parte 34 de la válvula de corredera 20. El juego entre el paso y el eje es muy bajo con el fin de limitar o eliminar la pérdida de carga entre el lado de cierre de la cámara de control 21a y la cámara de succión 21b.

El eje 50 de la segunda parte de válvula de corredera se aloja en un agujero o una horquilla que corresponde a la parte posterior de la primera parte de la válvula, el elemento de fijación en las formas de ejecución de las Figuras 2a-2d tiene forma de pasador 36 que atraviesa un orificio en la primera parte y en la segunda parte de válvula. Para insertar el pasador 36 en el orificio de las dos partes de la válvula de corredera, el cuerpo puede constar de aberturas 52 a cada lado configuradas con una longitud axial A1 para permitir el desplazamiento axial del pasador 36 desde una posición abierta hasta una posición cerrada de la válvula. Las aberturas 52 se pueden cerrar mediante tornillos de cabeza plana montados sobre orificios de atornillado en el cuerpo a cada lado del pasador y dejando una ligera holgura con respecto a los extremos del pasador para permitir su desplazamiento. Para retirar la primera parte de la válvula, se quitan los dos tornillos de cada lado y se empuja el pasador 36 de un lado para que este salga por el otro y a continuación simplemente se retira axialmente la primera parte de la válvula. La primera parte de la

válvula, puede separarse muy fácil y rápidamente, al garantizar el pasador una conexión muy resistente y rígida entre las partes primera y segunda de la válvula.

La primera parte 28 del cuerpo 18 puede separarse de la segunda parte 30 aflojando los tornillos 56 y retirando el pasador 36 tal y como se describe anteriormente; la separación para retirar el manguito 32 es por lo tanto también muy sencilla y rápida.

Alternativamente, el cuerpo no tiene aberturas a cada lado de la válvula de corredera, el pasador queda así pues retenido en el asiento de la válvula o mediante una junta tórica colocada en una ranura realizada en la válvula a la posición del pasador.

En otra forma de ejecución, ilustrada en las Figuras 3a y 3b, las partes primera y segunda de la válvula de corredera se fijan entre sí por medio de un tornillo 36' que se extiende axialmente desde la parte posterior de la válvula de corredera. Si es difícil o no es deseable el acceso desde la parte posterior, también se puede disponer de un tornillo central que se inserta desde el lado de la cabeza de la válvula 44 y se ajusta a una rosca en la segunda parte 35 de la válvula de corredera.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de válvula de succión para máquina de fundición a presión que comprende un molde (12) con al menos dos partes (12a, 12b) separables, el dispositivo de válvula de succión que comprende un cuerpo (18) con una cámara de válvula (21) que comprende una cámara de succión (21 b) y una cámara de control (21a), una válvula de corredera (20) montada en la cámara de válvula, la válvula de corredera comprende una primera parte (34) con una cabeza de válvula (44, 44') que coopera con un asiento de válvula (22, 22') en el cuerpo para abrir y cerrar la válvula, y una segunda parte (35) que comprende un pistón (38) montado en la cámara de control (21a); la cámara de control está conectada a conexiones de control fluidicas (26a, 26b) para ejercer presión sobre el pistón (38) para controlar la apertura y cierre de la válvula, la segunda parte de la válvula y la primera parte de la válvula están alineadas en el mismo eje (A) en la dirección de desplazamiento de la válvula de corredera, las partes primera y segunda de la válvula de corredera son separables, el dispositivo de válvula de succión está configurado para su colocación sobre una de las partes (12a) del molde y su orientación de manera que dicho eje (A) de la válvula de corredera (20) sea transversal a un plano (P) de separación de dichas partes del molde, siendo la primera parte de la válvula separable del dispositivo del lado de dicho plano de separación (P).
2. Dispositivo de válvula, según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** las partes primera y segunda de la válvula de corredera se fijan entre sí mediante un elemento de cierre desmontable (36, 36').
3. Dispositivo de válvula, según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** el miembro de cierre desmontable comprende un pasador (36) o una chaveta insertada transversalmente en un agujero a través de las partes primera y segunda de la válvula de corredera.
4. Un dispositivo de válvula de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo comprende aberturas a cada lado de la válvula de corredera configuradas para permitir el desplazamiento axial del pasador durante la apertura del cierre de la válvula.
5. Un dispositivo de válvula de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por el hecho de que** las aberturas en el cuerpo se cierran con tornillos montados en agujeros roscados en el cuerpo configurados para que los extremos del tornillo tengan una ligera holgura con respecto a los extremos del pasador para permitir el deslizamiento de este último.
6. Dispositivo de válvula, según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** el elemento de fijación comprende un tornillo en la válvula de corredera que atraviesa una de las partes y sujeta la otra mediante una rosca.
7. Dispositivo de válvula, según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** las partes primera y segunda de la válvula de corredera se fijan entre sí mediante ajuste de una rosca macho en una de ellas a una rosca hembra en la otra.
8. Dispositivo de válvula según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** comprende un manguito (32) montado en la cámara (21) del cuerpo (18) que define una superficie de guía y deslizamiento de la válvula de corredera, y el asiento de la válvula (22, 22'), el manguito está montado de manera amovible al cuerpo.
9. Dispositivo de válvula según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo (18) comprende una primera parte (28) y una segunda parte (30), la primera va montada de manera amovible a la segunda y comprende una parte de conexión (24) para la conexión a un sistema de generación de vacío (6), y la segunda parte comprende la cámara control (21 a).
10. Dispositivo de válvula según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el pistón (38) tiene una cara de apertura (40) con una superficie más grande que la cara de cierre (42) del otro lado del pistón, configurada para aplicar una presión diferencial sobre el pistón que compense, al menos en parte, una presión sobre la cabeza de la válvula (44) durante la evacuación del gas.
11. Sistema de fundición a presión que comprende una máquina de fundición a presión con un dispositivo de válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, y un sistema de generación de vacío (6) que comprende un depósito de vacío (14) más grande que el volumen de gas de succión de un molde (11) montado en la máquina.
12. Sistema de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por el hecho de que** el sistema de generación de vacío comprende al menos una válvula principal (16) para controlar la apertura y cierre de la conexión entre el depósito y el dispositivo de válvula.
13. Sistema de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por el hecho de que** el sistema de generación de vacío comprende diversas válvulas principales entre el depósito de vacío y el dispositivo de válvula;

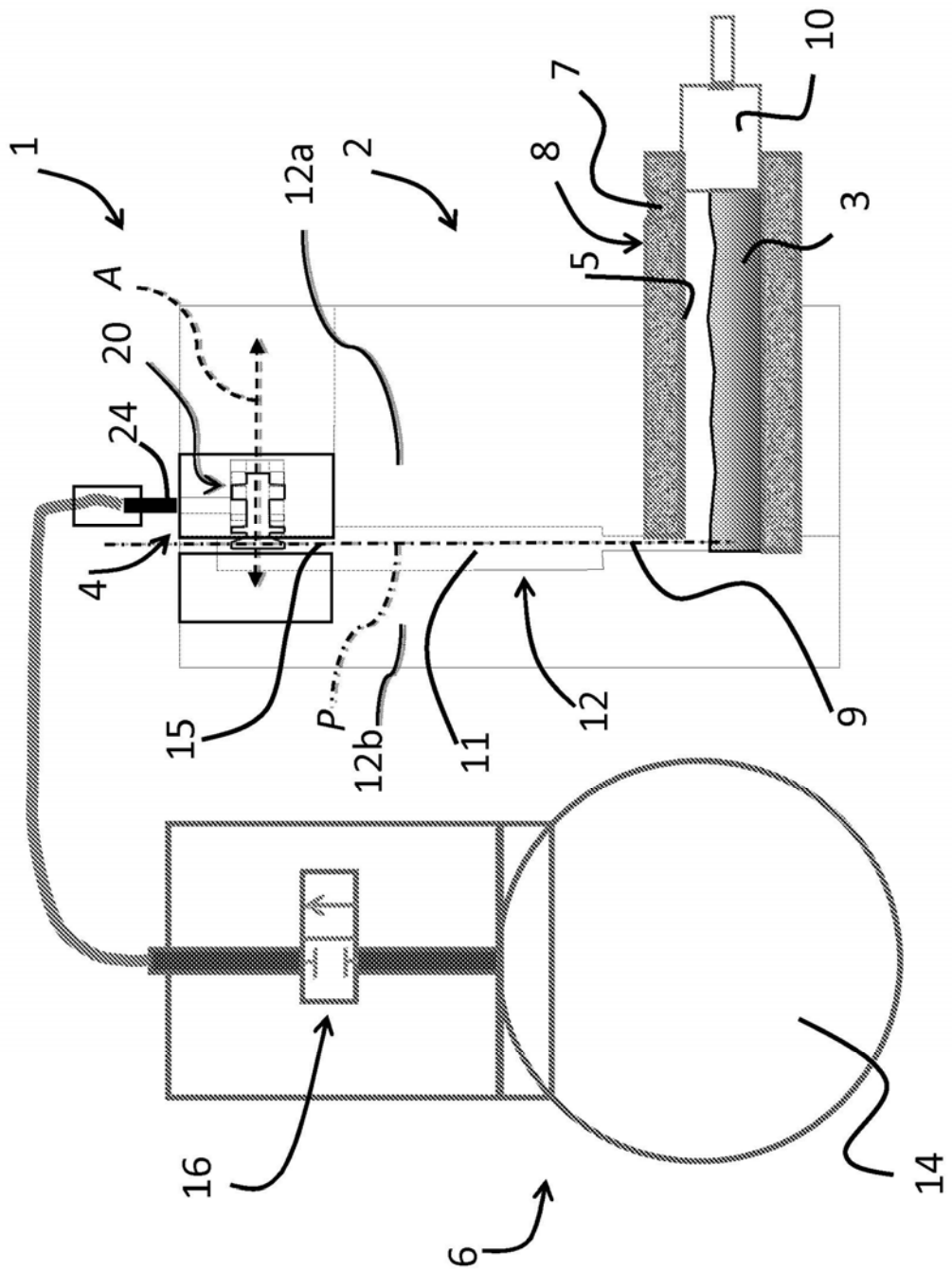
las válvulas principales pueden ser controladas de forma independiente para la apertura o el cierre diferidos para controlar el flujo de succión.

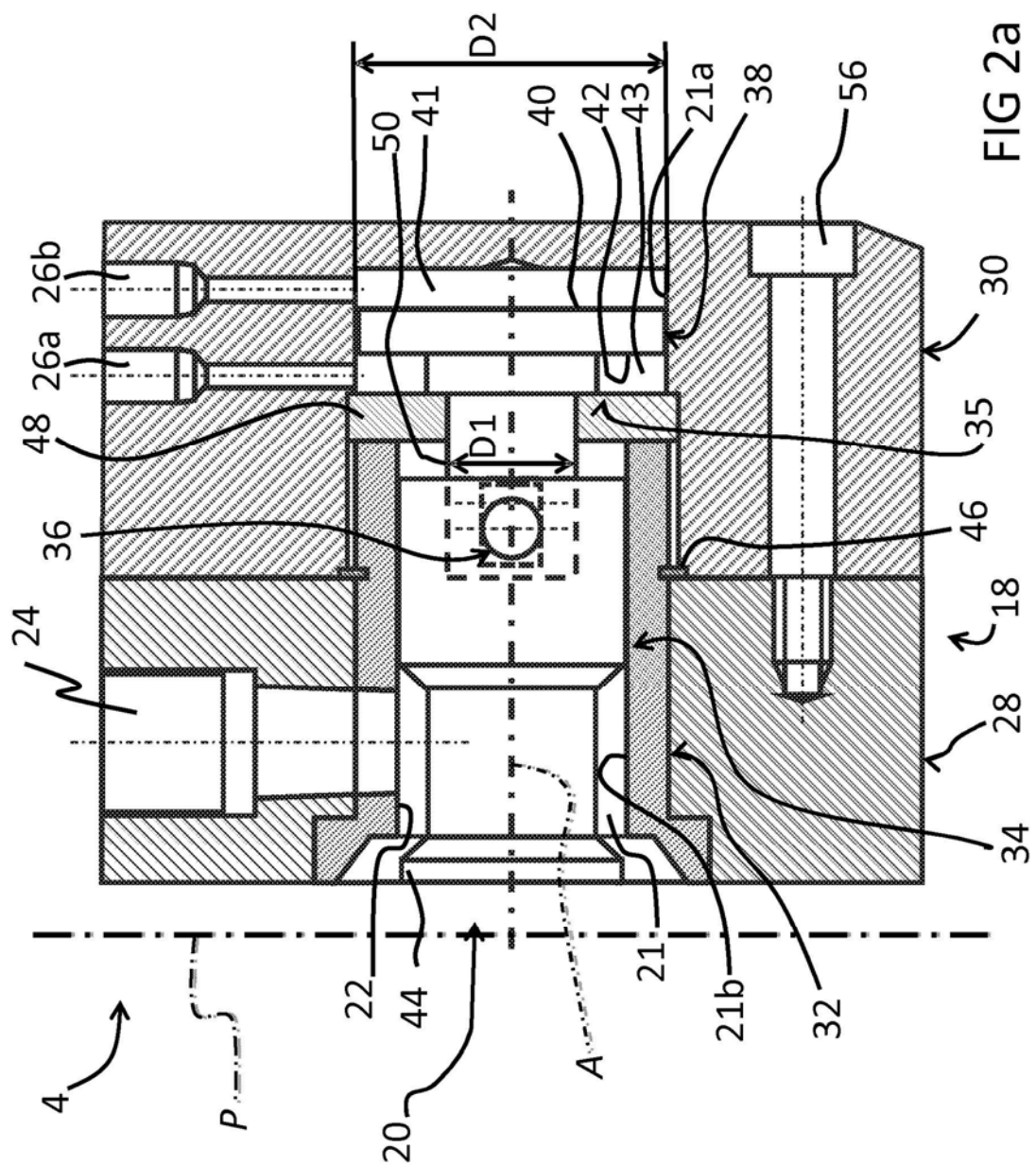
14. Sistema de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** hay una
5 válvula pequeña (16a) y una válvula grande (16b) que sirven para modificar la velocidad de succión en función de la apertura de la válvula pequeña o de la grande, o de ambas a la vez.

15. Sistema de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por el hecho de que** la válvula
10 grande tiene un diámetro superior a 2,5 cm y la pequeña un diámetro inferior a 1,6 cm y superior a 0,5 cm.

16. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado por el hecho de que** el sistema de generación de vacío comprende al menos una válvula (17) conectada a la presión atmosférica para reducir el flujo de succión durante una primera fase de inyección.

FIG 1





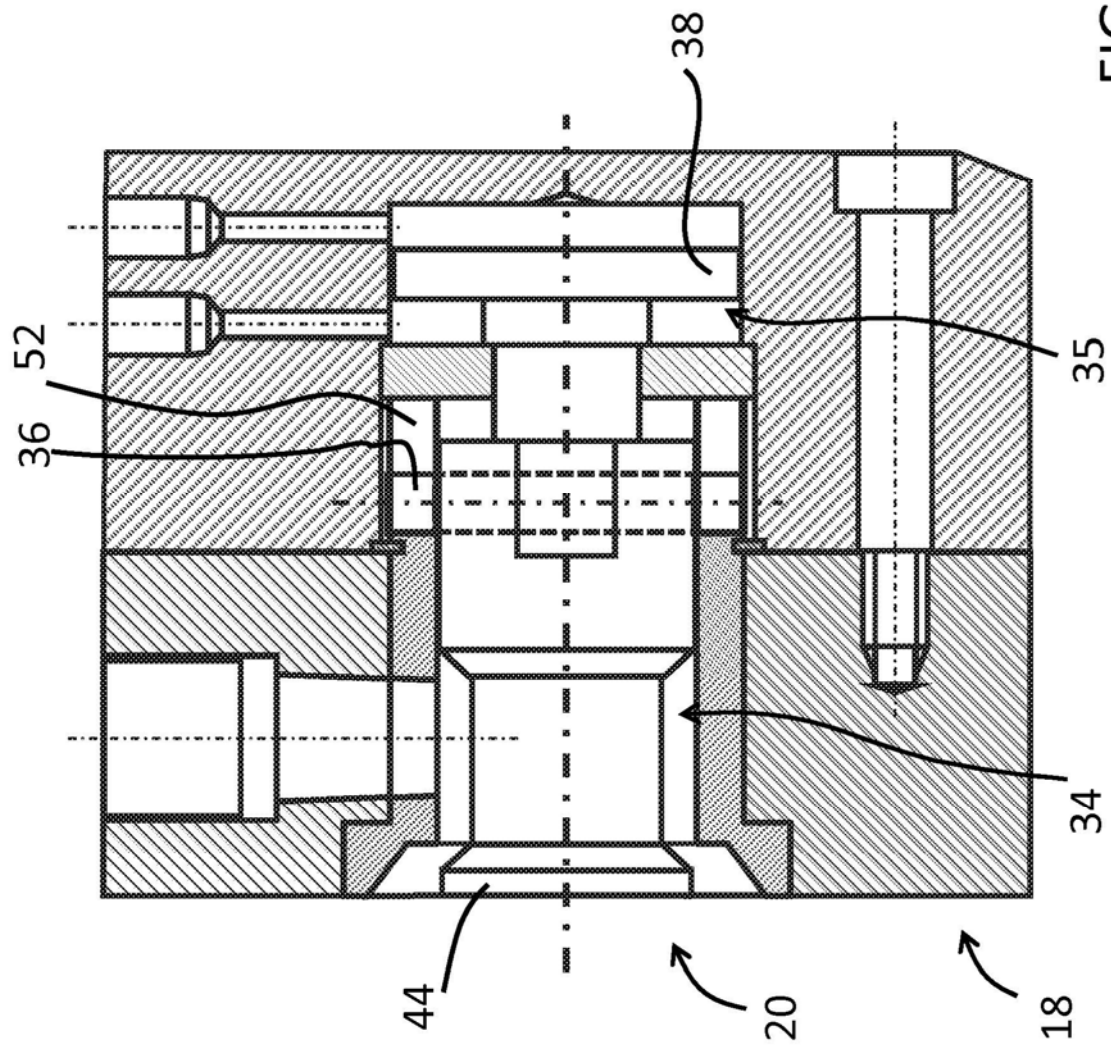
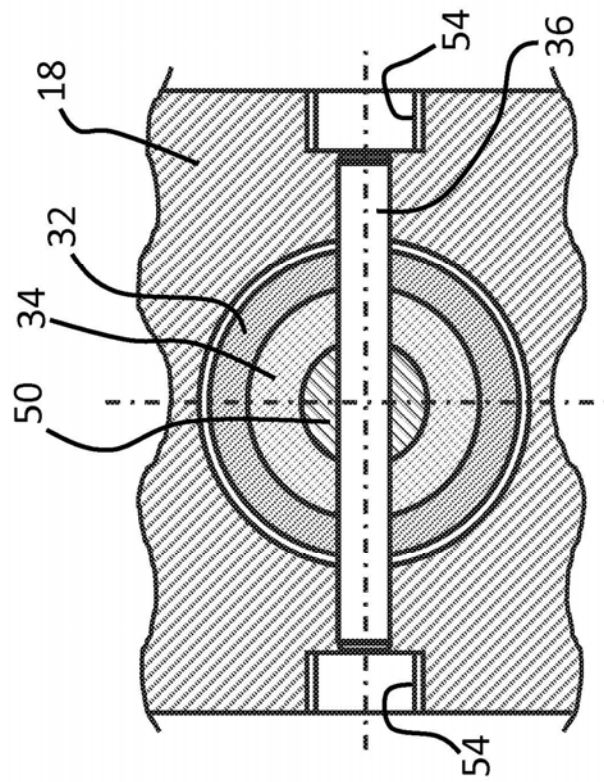
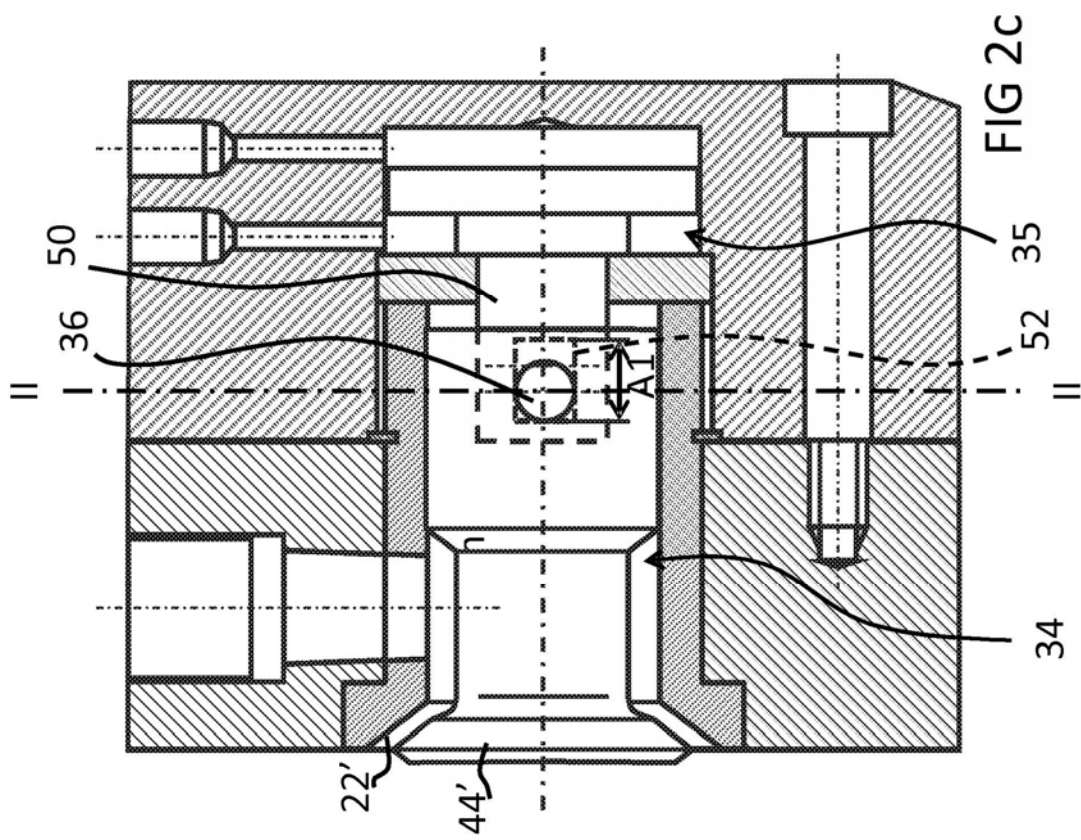
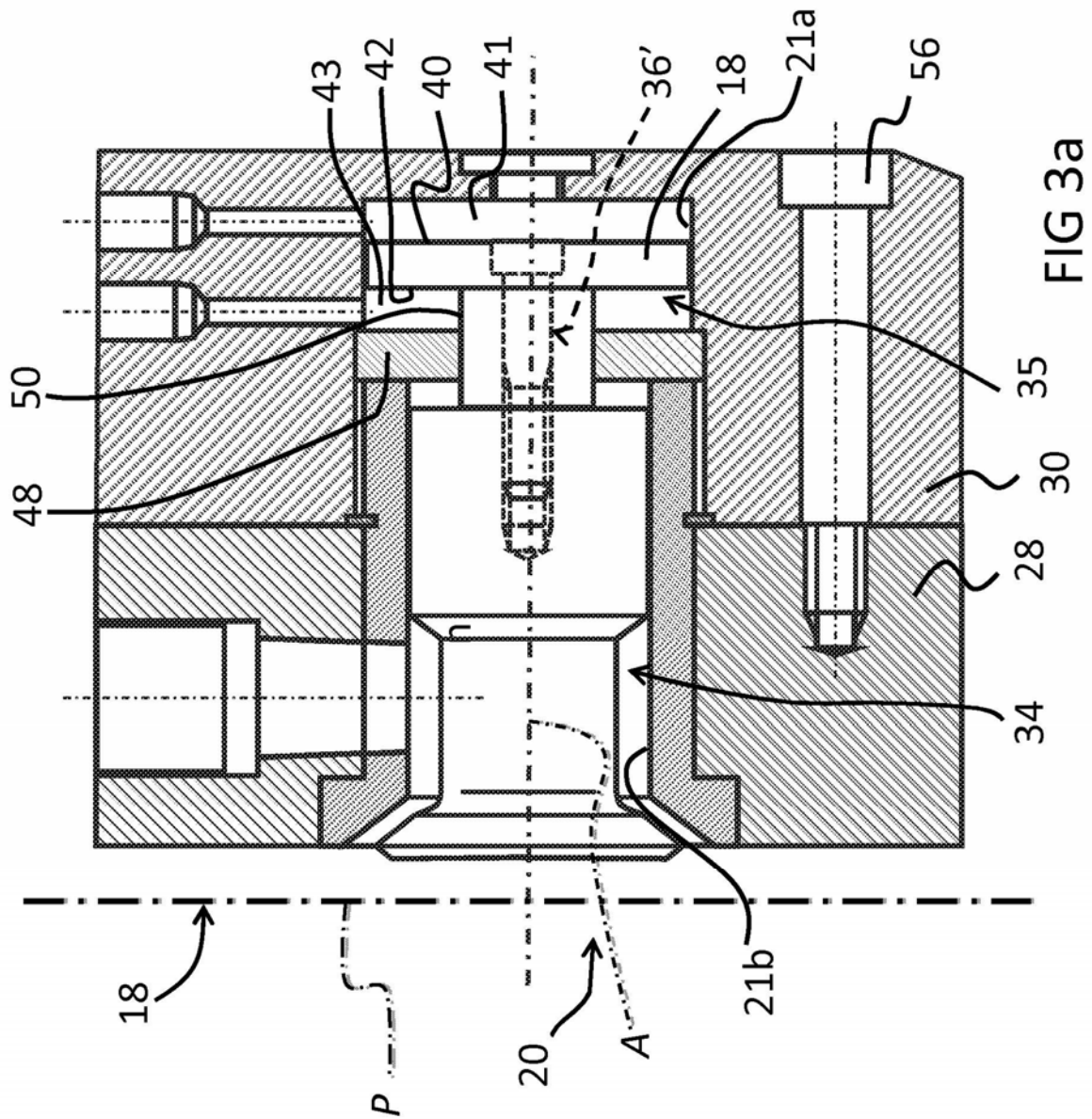


FIG 2b





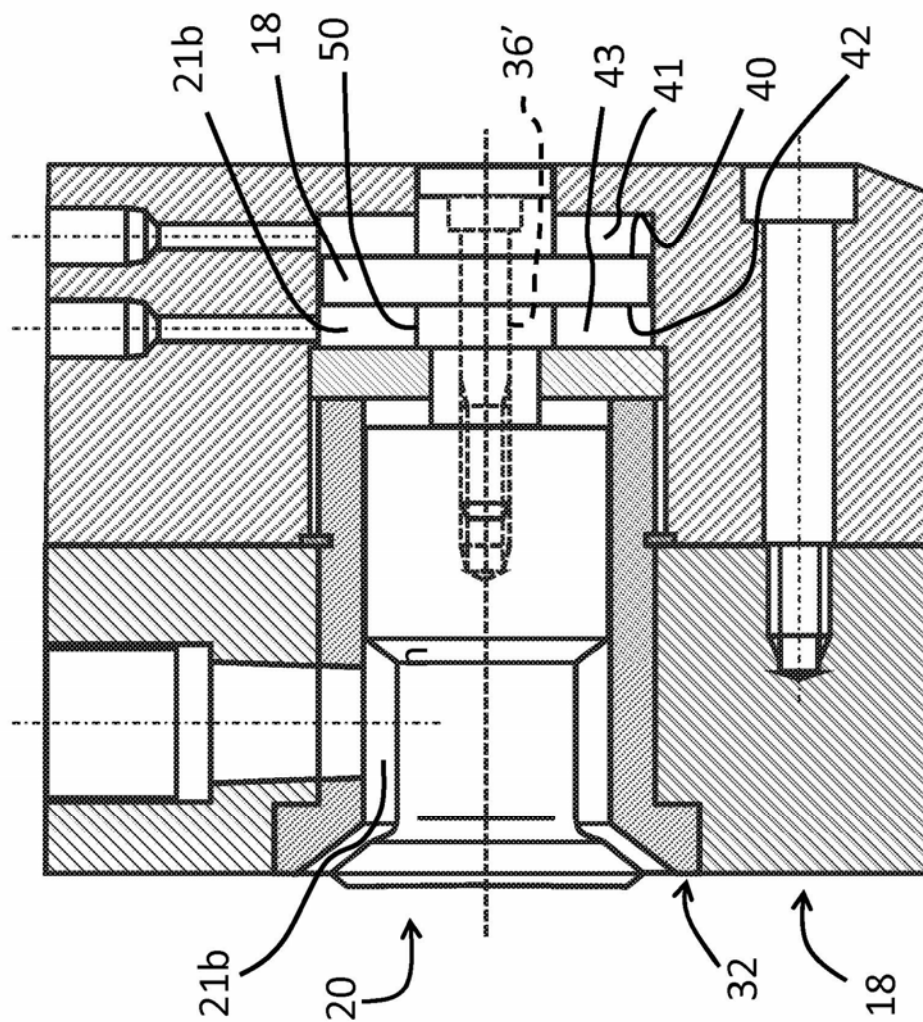


FIG 3b

