

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 341**

51 Int. Cl.:

**B22D 17/10** (2006.01)

**B22D 17/14** (2006.01)

**B22D 17/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2011 PCT/EP2011/061053**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.01.2012 WO12004192**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2011 E 11729302 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2588261**

54 Título: **Procedimiento para llenar la cavidad de moldeo de un dispositivo de fundición a presión, así como disposición de válvulas y dispositivo de fundición a presión para llevar a cabo el procedimiento**

30 Prioridad:  
**03.07.2010 DE 202010009838 U**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.10.2017**

73 Titular/es:  
**ELECTRONICS GMBH VERTRIEB  
ELEKTRONISCHER GERÄTE (100.0%)  
Kirchstrasse 53  
73765 Neuhausen, DE**

72 Inventor/es:  
**GAUERMANN, JÖRG**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 635 341 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**

Procedimiento para llenar la cavidad de moldeo de un dispositivo de fundición a presión, así como disposición de válvulas y dispositivo de fundición a presión para llevar a cabo el procedimiento

5 La invención se refiere a un procedimiento para llenar la cavidad de moldeo de un dispositivo de fundición a presión con material de fundición líquido, conforme a las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 Del documento EP 0 827 794 B1 se conoce un dispositivo de fundición a presión con una cavidad de moldeo, que está unida a través de un canal de llenado a una cámara de fundición y a través de un canal de ventilación a una instalación de escape de gases. En la cámara de fundición puede desplazarse en vaivén un émbolo de introducción a presión entre una posición de retraída y una posición avanzada. A través de un orificio de llenado puede introducirse material de fundición líquido en la cámara de fundición. Aquí puede tratarse por ejemplo de caldo de aluminio o de magnesio. El material de fundición líquido puede presionarse con ayuda del émbolo de introducción a presión, a través del canal de llenado, en la cavidad de moldeo. El gas que se encuentra en la cavidad de moldeo, es decir en especial aire, puede fugarse desde la cavidad de moldeo a través del canal de ventilación. El canal de ventilación está para ello unido por flujo a la instalación de escape de gases. Esta última puede estar conformada por ejemplo como instalación de aspiración.

15 A la hora de fabricar piezas de fundición existe el peligro de que se formen inclusiones de aire, a causa de las cuales se reduce la calidad de la pieza de fundición acabada. Para obtener unos mejores resultados de fundición ya se ha propuesto por ello extraer de la cámara de fundición gases, en especial aire, durante la introducción a presión del material de fundición. Sin embargo, esto tiene el inconveniente de que durante la introducción a presión, en el caso de un movimiento de avance irregular del émbolo de introducción a presión, puedan aparecer ondulaciones, pliegues o turbulencias en el material de fundición líquido. Esto alberga el riesgo de que se confinen en el material de fundición líquido aire y otros gases.

20 Del documento US 5,219,409 A se conoce un procedimiento de fundición al vacío, en el que una cavidad de moldeo de un dispositivo de fundición a presión se llena de material de fundición líquido. El dispositivo de fundición a presión comprende un émbolo de introducción a presión, que puede desplazarse en una cámara de fundición. Un material de fundición líquido puede cargarse en la cámara de fundición e introducirse a presión en la cavidad de moldeo mediante el émbolo de introducción a presión. Durante una primera fase de introducción a presión el émbolo de introducción a presión se mueve con una primera velocidad de avance y durante una segunda fase de introducción a presión el émbolo de introducción a presión se mueve con una segunda velocidad de avance, en donde la segunda velocidad de avance es mayor que la primera velocidad de avance. Durante la primera fase de introducción a presión se aspira la cavidad de moldeo y durante la segunda fase de introducción a presión se cierra la cavidad de moldeo de forma estanca al aire.

25 Del documento US 5,785,112 A se conoce un procedimiento para llenar la cavidad de moldeo de un dispositivo de fundición a presión, en el que el material de fundición líquido recibe aire comprimido durante el proceso de llenado. En el documento DE 31 42 081 A1 se propone también un modo de proceder correspondiente, precisamente la entrada del material de fundición en la cavidad de moldeo en contra de una presión gaseosa allí imperante.

30 La tarea de la presente invención consiste en perfeccionar de tal manera un procedimiento del género expuesto, que se reduzca el peligro de inclusiones de aire y gas en el material de fundición líquido al introducirlo a presión en la cavidad de moldeo.

40 Esta tarea es resuelta mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

45 En el procedimiento conforme a la invención se crea una sobrepresión en la cámara de fundición, mientras se introduce a presión el material de fundición líquido en la cavidad de moldeo. Para ello se conduce aire comprimido hasta la cámara de fundición. Ha quedado demostrado que de este modo puede reducirse la formación de ondulaciones en el material de fundición líquido en el caso de un movimiento de empuje irregular del émbolo de introducción a presión, al igual que la formación de turbulencias o un pliegue del material de fundición líquido. La sobrepresión que actúa sobre el material de fundición en la cámara de fundición garantiza que no se forme ninguna ondulación fuerte del material de fundición líquido, incluso en el caso de un movimiento irregular del émbolo de introducción a presión en la cámara de fundición. El nivel de líquido del material de fundición permanece más bien bastante homogéneo, de tal manera que a pesar de aplicarse aire comprimido al material de fundición puede reducirse notablemente el riesgo de inclusiones de aire o de otro tipo de gas.

50 El émbolo de introducción a presión se mueve durante una primera fase de introducción a presión con una primera velocidad de avance y durante una segunda fase de introducción a presión subsiguiente con una segunda velocidad de avance, en donde la segunda velocidad de avance es mayor que la primera velocidad de avance. Esto ofrece la velocidad de mover el émbolo de introducción a presión al principio lentamente, para alimentar el material de fundición líquido a un canal de llenado que se conecta a la cámara de fundición. Si el material de fundición líquido ha alcanzado el canal de llenado o también la abertura de entrada de la cavidad de moldeo, el émbolo de introducción a presión se acelera mucho a continuación, de tal manera que introduce a presión el material de fundición líquido en la

- 5 cavidad de moldeo con una velocidad de avance claramente mayor, y durante el endurecimiento del material de fundición introducido a presión el émbolo de introducción a presión puede seguir actuando sobre el material de fundición. Conforme a la invención el material de fundición en la cámara de fundición recibe aire comprimido solamente durante la primera fase de introducción a presión. La aplicación de aire comprimido al material de fundición se realiza por lo tanto sólo durante el movimiento relativamente lento del émbolo de introducción a presión, y este movimiento lento finaliza habitualmente cuando el material de fundición líquido ha alcanzado el canal de llenado o la abertura de entrada de la cavidad de moldeo. Si es éste el caso, finaliza la aplicación de aire comprimido al material de fundición en la cámara de fundición.
- 10 Conforme a la invención, la cavidad de moldeo se aspira una vez finalizada la aplicación de aire comprimido al material de fundición. De este modo puede reducirse todavía más el riesgo de inclusiones de aire.
- 15 El émbolo que puede moverse en la cámara de fundición puede desplazarse en vaivén entre una posición retraída y una posición avanzada. En la posición retraída del émbolo puede llenarse la cámara de fundición con material de fundición líquido a través del orificio de llenado. A continuación se mueve el émbolo hasta la posición avanzada, en donde pasa por encima del orificio de llenado. El material de fundición no recibe aire comprimido en la cámara de fundición hasta que el émbolo ha pasado por encima del orificio de llenado de la cámara de fundición. El inicio de la aplicación de aire comprimido puede realizarse de este modo en función de la posición del émbolo en la cámara de fundición, por ejemplo de tal manera que a la cámara de fundición se alimenta aire comprimido, en cuanto el émbolo haya pasado por encima del orificio de llenado. El aire comprimido puede alimentarse después a la cámara de fundición en especial a través de la cavidad de moldeo y del canal de llenado.
- 20 En una forma de realización ventajosa del procedimiento conforme a la invención se alimenta el aire comprimido a la cámara de fundición a través de la cavidad de moldeo. Para alimentar aire comprimido a la cámara de fundición no se necesita por lo tanto ningún canal de aire comprimido adicional en el dispositivo de fundición a presión.
- La presión del aire comprimido se monitoriza de forma preferida. Para ello puede usarse un sensor de presión.
- 25 Es especialmente ventajoso que la presión del aire comprimido se regule. Esto ofrece la posibilidad de configurar dentro de la cámara de fundición una presión prácticamente uniforme, que actúa sobre el material de fundición líquido.
- Puede estar previsto que en la zona entre la cámara de fundición y la cavidad de moldeo, en especial en el canal de llenado, esté dispuesto un sensor de contacto frontal de metal que reaccione ante el contacto con el material de fundición, y que el material de fundición reciba en la cámara de fundición aire comprimido hasta que el material de fundición alcance el sensor de contacto frontal de metal. El sensor de contacto frontal de metal puede estar dispuesto por ejemplo en la entrada del canal de llenado o también en su salida. Si el material de fundición líquido alcanza el sensor de contacto frontal de metal, éste envía una señal a una instalación de control del dispositivo de fundición a presión. A causa de esta señal puede finalizarse después la aplicación de aire comprimido al material de fundición en la cámara de fundición.
- 30 Puede estar previsto por ejemplo que la cavidad de moldeo durante se segunda fase de introducción a presión, en la que el émbolo de introducción a presión se mueve con una velocidad de avance relativamente alta, se aspire a través del canal de ventilación. El canal de ventilación se usa de este modo, por un lado, para alimentar aire comprimido a la cámara de fundición a través de la cavidad de moldeo y del canal de llenado y, por otro lado, la cavidad de moldeo puede aspirarse a través del canal de ventilación.
- 35 De forma favorable la cavidad de moldeo se aspira en cuanto un sensor de contacto frontal de metal dispuesto en el canal de llenado, en especial en su entrada, reacciona ante el contacto con el material de fundición líquido. Durante la primera fase de introducción a presión, en la que el émbolo de introducción a presión se mueve con una velocidad de avance relativamente baja, el material de fundición líquido puede recibir aire comprimido en la cámara de fundición. La aplicación de aire comprimido dura en esta fase hasta que el sensor de contacto frontal de metal dispuesto en la entrada del canal de llenado reacciona ante el contacto con el material de fundición líquido. A continuación puede aspirarse la cavidad de moldeo a través del canal de ventilación.
- 40 De forma favorable se activa una señal en cuanto el émbolo ha pasado por encima del orificio de llenado en la cámara de fundición, y a continuación se aplica aire comprimido al material de fundición en la cámara de fundición. La señal puede proceder por ejemplo de un sensor de recorrido, que esté acoplado a un émbolo desplazable.
- 45 Mediante el sensor de recorrido puede detectarse de forma constructivamente sencilla la posición del émbolo y, en función de la posición del émbolo, puede activarse la aplicación de aire comprimido al material de fundición situado en la cámara de fundición.
- 50 En una configuración especialmente preferida del procedimiento conforme a la invención se conecta una disposición de válvulas a la salida de un canal de ventilación del dispositivo de fundición a presión, la cual presenta una primera y una segunda conexión, en donde la primera conexión se une a una instalación de suministro de aire comprimido y la segunda conexión a una instalación de salida de gases, y en donde en la primera fase de introducción a presión en la que el émbolo de introducción a presión se mueve con una primera velocidad de avance, se desbloquea la
- 55

unión por flujo entre la salida del canal de ventilación y la instalación de suministro de aire comprimido y se interrumpe la unión por flujo entre la salida del canal de ventilación y la instalación de salida de gases, y en donde en la segunda fase de introducción a presión, en la que el émbolo de introducción a presión se mueve con una segunda velocidad de avance que es mayor que la primera velocidad de avance, se interrumpe la unión por flujo entre la salida del canal de ventilación y la instalación de suministro de aire comprimido y se desbloquea la unión por flujo entre la salida del canal de ventilación y la instalación de salida de gases. Mediante la disposición de válvulas pueden controlarse de forma sencilla la aplicación de aire comprimido al material de fundición líquido dentro de la cámara de fundición y la aplicación de baja presión al material de fundición en la cavidad de moldeo. En especial la disposición de válvulas puede conectarse a la salida del canal de ventilación de un dispositivo de fundición a presión habitual. Puede prescindirse de unos complejos trabajos de transformación en el dispositivo de fundición a presión y, aun así, reducirse el peligro de que se confine aire y gases en el material de fundición.

Es ventajoso que la disposición de válvulas se controle con ayuda de sensores.

La disposición de válvulas puede presentar por ejemplo al menos una válvula electromagnética, que puede controlarse eléctricamente mediante una instalación de control sobre la base de señales de sensor, que son proporcionadas por ejemplo por un sensor de contacto frontal de metal, un sensor de recorrido y/o un sensor de presión.

La disposición de válvulas se dispone favorablemente en la salida de una válvula de ventilación del dispositivo de fundición a presión, que está posicionada en el canal de ventilación. Una disposición de válvulas para llevar a cabo el procedimiento explicado anteriormente comprende favorablemente tres conexiones, en donde a una primera conexión puede conectarse una instalación de suministro de aire comprimido y la primera conexión está unida por flujo a través de un conducto de suministro de aire comprimido a la tercera conexión, y en donde a la segunda conexión puede conectarse una instalación de salida de gases y la segunda conexión está unida por flujo a la tercera conexión a través de un conducto de salida de gases, y en donde a la tercera conexión puede conectarse la salida de un canal de ventilación del dispositivo de fundición a presión. Además de esto la disposición de válvulas preferida comprende dos válvulas controlables, en donde la unión por flujo entre la primera y la tercera conexión puede desbloquearse y bloquearse a elección mediante una primera válvula controlable, y en donde la unión por flujo entre la segunda y la tercera conexión puede desbloquearse y bloquearse a elección mediante la segunda válvula controlable.

La disposición de válvulas está configurada de forma preferida como unidad constructiva manipulable automáticamente.

La disposición de válvulas puede conectarse a la salida del canal de ventilación de un dispositivo de fundición a presión conocido por sí mismo y hace después posible, de forma constructivamente sencilla, aplicar aire comprimido al material de fundición en la cámara de fundición y a continuación extraer de la cavidad de moldeo el aire situado en la cavidad de moldeo junto con otros gases. La alimentación de aire comprimido se realiza al igual que la entrega de aire y gases a través de válvulas controlables. Una primera válvula controlable controla la alimentación de aire comprimido a la cámara de fundición a través del canal de ventilación y la cavidad de moldeo, y la segunda válvula controlable controla la entrega de aire y gases desde la cavidad de moldeo a través del canal de alimentación. Las dos válvulas controlables se abren y cierran alternativamente. Si la primera válvula controlable adopta su posición de apertura, desbloquea la unión por flujo entre la instalación de suministro de aire comprimido y el canal de ventilación, de tal manera que puede fluir aire comprimido a través del canal de alimentación y la cavidad de moldeo hasta la cámara de fundición y allí aplicarse al material de fundición líquido. Durante esta fase la segunda válvula controlable está cerrada. Si la primera válvula controlable adopta su posición de cierre, se interrumpe la unión por flujo entre la instalación de suministro de aire comprimido y el canal de ventilación. En este estado la segunda válvula controlable puede adoptar su posición de apertura, de tal manera que se establece una unión por flujo entre la instalación de salida de gases y la cavidad de moldeo, de tal forma que los gases situados en la cavidad de moldeo y el aire comprimido pueden extraerse. Como ya se ha citado, la instalación de salida de gases puede estar configurada por ejemplo en forma de una instalación de aspiración o también en forma de un escape de aire.

Es ventajoso que el conducto de suministro de aire comprimido y el conducto de salida de gases desemboquen en un conducto de unión común. El conducto de unión común puede conectarse a través de la tercera conexión directamente a la salida del canal de ventilación del dispositivo de fundición a presión.

En el conducto de salida de gases está dispuesto de forma preferida un filtro.

Un dispositivo de fundición a presión para llevar a cabo el procedimiento citado anteriormente comprende favorablemente una cavidad de moldeo, que está unida a través de un canal de llenado a una cámara de fundición y a través de un canal de ventilación a una instalación de salida de gases, en donde en la cámara de fundición está montado de forma desplazable un émbolo de introducción a presión y en la salida del canal de ventilación está dispuesta una disposición de válvulas de la clase explicada anteriormente, en donde la tercera conexión de la disposición de válvulas está conectada a la salida del canal de ventilación.

Como ya se ha explicado, el uso de la disposición de válvulas en un dispositivo de fundición a presión hace posible

5 aplicar aire comprimido al material de fundición líquido situado en la cámara de fundición, para impedir una formación de ondulaciones, un pliegue o turbulencias en el material de fundición líquido dentro de la cámara de fundición. Una vez terminada la aplicación de aire comprimido, durante la introducción a presión ulterior del material de fundición líquido la cavidad de moldeo del dispositivo de fundición a presión puede conectarse a una instalación de salida de gases a través de la disposición de válvulas. El uso de una instalación de salida de gases en forma de una instalación de aspiración hace aquí posible aplicar una baja presión a la cavidad de moldeo, en especial durante la segunda fase de introducción a presión.

10 El dispositivo de fundición a presión comprende de forma preferida una válvula de ventilación dispuesta en el canal de ventilación con una salida, que forma la salida del canal de ventilación. A la salida de la válvula de ventilación puede estar conectada la tercera conexión de la disposición de válvulas. La válvula de ventilación puede estar configurada por ejemplo como válvula de cierre mecánica, en especial en forma de una válvula de émbolo. Alternativamente puede estar previsto que la válvula de ventilación comprende una rendija estrecha en la que se solidifica el material de fundición líquido. Puede estar previsto en especial que la válvula de ventilación esté configurada a modo de una válvula de tabla de lavar. Las válvulas de tabla de lavar las conoce el técnico por sí mismas y no precisan por ello de forma visible de ninguna explicación detallada.

15 La siguiente descripción de una forma de realización preferida de la invención se usa para una explicación más detallada, en relación con el dibujo. Aquí muestran:

la figura 1: una exposición esquemática de un dispositivo de fundición a presión con una disposición de válvulas;

la figura 2: una exposición aumentada de la disposición de válvulas de la figura 1;

20 la figura 3 una exposición esquemática de una primera forma de realización de una válvula de ventilación del dispositivo de fundición a presión de la figura 1;

la figura 4 una exposición esquemática de una segunda forma de realización de una válvula de ventilación del dispositivo de fundición a presión de la figura 1;

25 las figuras 5, 6 y 7 unas exposiciones esquemáticas de cámaras de fundición de dispositivos de fundición a presión habituales, en donde el material de fundición líquido configura en la cámara de fundición ondulaciones, un pliegue o turbulencias.

30 En el dibujo se ha representado esquemáticamente un dispositivo de fundición a presión 10 con una cavidad de moldeo 12, que está unida a través de un canal de llenado 14 a una cámara de fundición 16, en la que está montado de forma desplazable un émbolo de introducción a presión 18. A través de un orificio de llenado 20 puede introducirse en la cámara de fundición 16 material de fundición líquido, por ejemplo un caldo de aluminio o magnesio. Para ello el émbolo de introducción a presión 18 adopta de forma conocida su posición retraída, de tal manera que el material de fundición puede entrar en la cámara de fundición 16, sin verse obstaculizado por el émbolo de introducción a presión 18. Si el émbolo de introducción a presión 18 se desplaza hasta su posición avanzada partiendo de su posición retraída, el material de fundición líquido 22 situado en la cámara de fundición es presionado con ello a través del canal de llenado 14 en la cavidad de moldeo 12. Las cámaras de fundición de la clase explicada anteriormente reciben con frecuencia también el nombre de casquillo de llenado.

35 Los gases que se encuentran en la cavidad de moldeo y el aire pueden entregarse a una instalación de salida de gases, conocida por sí misma y por ello no representada en el dibujo para conseguir una mejor visión general, por ejemplo a una instalación de aspiración o un escape de aire. La cavidad de moldeo 12 está unida por flujo para ello a través de un canal de ventilación 24 a una disposición de válvulas 26 representada aumentada en la figura 2. Esta última comprende una primera válvula controlable, que a partir de ahora recibe el nombre de válvula de admisión de aire 28, así como una segunda válvula controlable, que a partir de ahora recibe el nombre de válvula de salida de gases 30. Las dos válvulas 28, 30 están configuradas en forma de válvulas electromagnéticas y pueden controlarse eléctricamente mediante una instalación de control del dispositivo de fundición a presión 10. Las instalaciones de control de este tipo las conoce el técnico por sí mismas y por ello no se han representado en el dibujo para obtener una mejor visión general.

40 El accionamiento del émbolo de introducción a presión 18 se realiza mediante un sistema de introducción a presión 19, conocido por sí mismo y por ello representado en el dibujo sólo esquemáticamente. Con ayuda del sistema de introducción a presión 19 el émbolo de introducción a presión 18 puede moverse en vaivén en la cámara de fundición 16 y recibir una elevada presión mecánica.

45 La entrada de la válvula de admisión de aire 28 forma una primera conexión 32 de la disposición de válvulas 26. A la primera conexión 32 está conectado un primer conducto 33, a través del cual la disposición de válvulas 26 está unida a una instalación de suministro de aire comprimido, conocida por sí misma y por ello no representada en el dibujo para conseguir una mejor visión general. La instalación de suministro de aire comprimido puede presentar por ejemplo un compresor o también un acumulador de air comprimido.

50 La salida de la válvula de salida de gases 30 configura una segunda conexión 34 de la disposición de válvulas 26. A

la segunda conexión 34 está conectado un segundo conducto 35, a través del cual la disposición de válvulas 26 está unida por flujo a una instalación de salida de gases. La instalación de salida de gases puede estar configurada por ejemplo en forma de una instalación de aspiración o también en forma de un escape de aire. Las instalaciones de salida de gases de este tipo las conoce el técnico por sí mismas.

5 La disposición de válvulas 26 presenta una tercera conexión 36, que está conectada directamente a una salida 38 del canal de ventilación 24. La tercera conexión 36 está dispuesta en un bloque de válvulas 40 de la disposición de válvulas 26. El bloque de válvulas 40 configura la tercera conexión 36 de forma adyacente a un conducto de unión 42, al que se conecta en dirección a la válvula de admisión de aire 28 un conducto de suministro de aire comprimido 44, a través del cual el conducto de unión 42 está unido por flujo a la válvula de admisión de aire 28.

10 En dirección a la válvula de salida de gases 30 se conecta al conducto de unión 42 un conducto de salida de gases 46, a través del cual el conducto de unión 42 está unido por flujo a la válvula de salida de gases 30. En el conducto de salida de gases 46 está dispuesto un filtro 48.

15 Para evitar que pueda salir material de fundición líquido de la cavidad de moldeo a través del canal de ventilación 24, en el canal de ventilación 24 está dispuesta una válvula de ventilación. En la figura 3 se ha representado esquemáticamente una primera forma de realización de una válvula de ventilación, que se designa con el símbolo de referencia 50. La misma presenta un laberinto de flujo 51, a través del cual la cavidad de moldeo 12 está unida por flujo a la disposición de válvulas 26. Si entra material de fundición líquido en el laberinto de flujo, se solidifica dentro del laberinto de flujo y por ello no puede salir del canal de ventilación 24. Si se posiciona la válvula de ventilación 50 en el canal de ventilación 24, la salida de la válvula de ventilación 50 forma la salida 38 del canal de ventilación 24.

20 En la figura 4 se ha representado esquemáticamente una conformación alternativa de una válvula de ventilación, que está designada en conjunto con el símbolo de referencia 54. La misma está configurada a modo de una válvula de tabla de lavar, que el técnico conoce por sí misma. Mediante estas válvulas de tabla de lavar puede impedirse también que salga material de fundición líquido del canal de ventilación 24. Si se posiciona la válvula de ventilación 54 en el canal de ventilación 24, la salida de la válvula de ventilación 54 forma la salida 38 del canal de ventilación 24.

25 La disposición de válvulas 26 puede montarse de forma preferida directamente en la válvula de ventilación 50 o en la válvula de ventilación 54. Para ello el bloque de válvulas 40 y en especial la geometría del conducto de unión 42 pueden adaptarse favorablemente a la salida de la válvula de ventilación 50 ó 54.

30 Para fabricar una pieza de fundición se cierra la cavidad de moldeo 12 y a continuación se introduce material de fundición líquido en la cámara de fundición 16 a través del orificio de llenado 20, en donde el émbolo de introducción a presión 18 adopta su posición retraída. El émbolo de introducción a presión 18 se desplaza después durante una primera fase de introducción a presión, con una velocidad relativamente baja, en la dirección del canal de llenado 14. Una vez que el émbolo de introducción a presión 18 ha pasado por encima del orificio de llenado, se activa una señal y a continuación se abre la válvula de admisión de aire 28, de tal manera que pueda fluir aire comprimido hasta la cámara de fundición 16 a través del conducto de suministro de aire comprimido 44, del canal de ventilación 24, de la cavidad de moldeo 12 y del canal de llenado 14, y pueda aplicarse presión al material de fundición líquido situado en la cámara de fundición 16. A la entrada del canal de llenado 14 está dispuesto un sensor de contacto frontal de metal 56, que está conectado a través de una línea de señal 57 a la instalación de control del dispositivo de fundición a presión 10 no representada en el dibujo. Si el material de fundición líquido incide sobre el sensor de contacto frontal de metal 56 conforme aumenta el movimiento de avance del émbolo de introducción a presión 18, aquel proporciona una señal, que tiene como consecuencia que se cierra la válvula de admisión de aire 28. Al mismo tiempo se abre la válvula de salida de gases 30, de tal manera que la cavidad de moldeo 12 está unida por flujo a la instalación de salida de gases conectada a la segunda conexión 34 de la disposición de válvulas 26, a través del canal de ventilación 24 y del canal de salida de gases 46. Aquí puede estar previsto que la instalación de salida de gases presente una instalación de aspiración, de tal manera que a la cavidad de moldeo 12 pueda aplicarse baja presión durante la ulterior introducción a presión del material de fundición líquido.

45 Como ya se ha citado, el émbolo de introducción a presión 18 presenta durante la primera fase de introducción a presión una velocidad de avance relativamente baja. La primera fase de introducción a presión finaliza cuando el material de fundición líquido alcanza el sensor de contacto frontal de metal 56. A continuación se aumenta mucho la velocidad del émbolo de introducción a presión 18 y durante una segunda fase de introducción a presión se presiona el material de fundición líquido mediante el émbolo de introducción a presión 18, a través del canal de llenado 14, en la cavidad de moldeo 12. Durante la segunda fase de introducción a presión puede aspirarse la cavidad de moldeo, como se ha explicado anteriormente.

50 La alimentación de aire comprimido a través de la válvula de admisión de aire 28 y del conducto de suministro de aire comprimido 44 puede monitorizarse mediante un sensor de presión 59, que está unido por flujo al conducto de suministro de aire comprimido 44 a través un conducto de derivación 60.

La aplicación de aire comprimido al material de fundición líquido 22 en la cámara de fundición 16 garantiza que en la cámara de fundición 16 no se configure ninguna gran ondulación de material de fundición líquido 22 y que el material

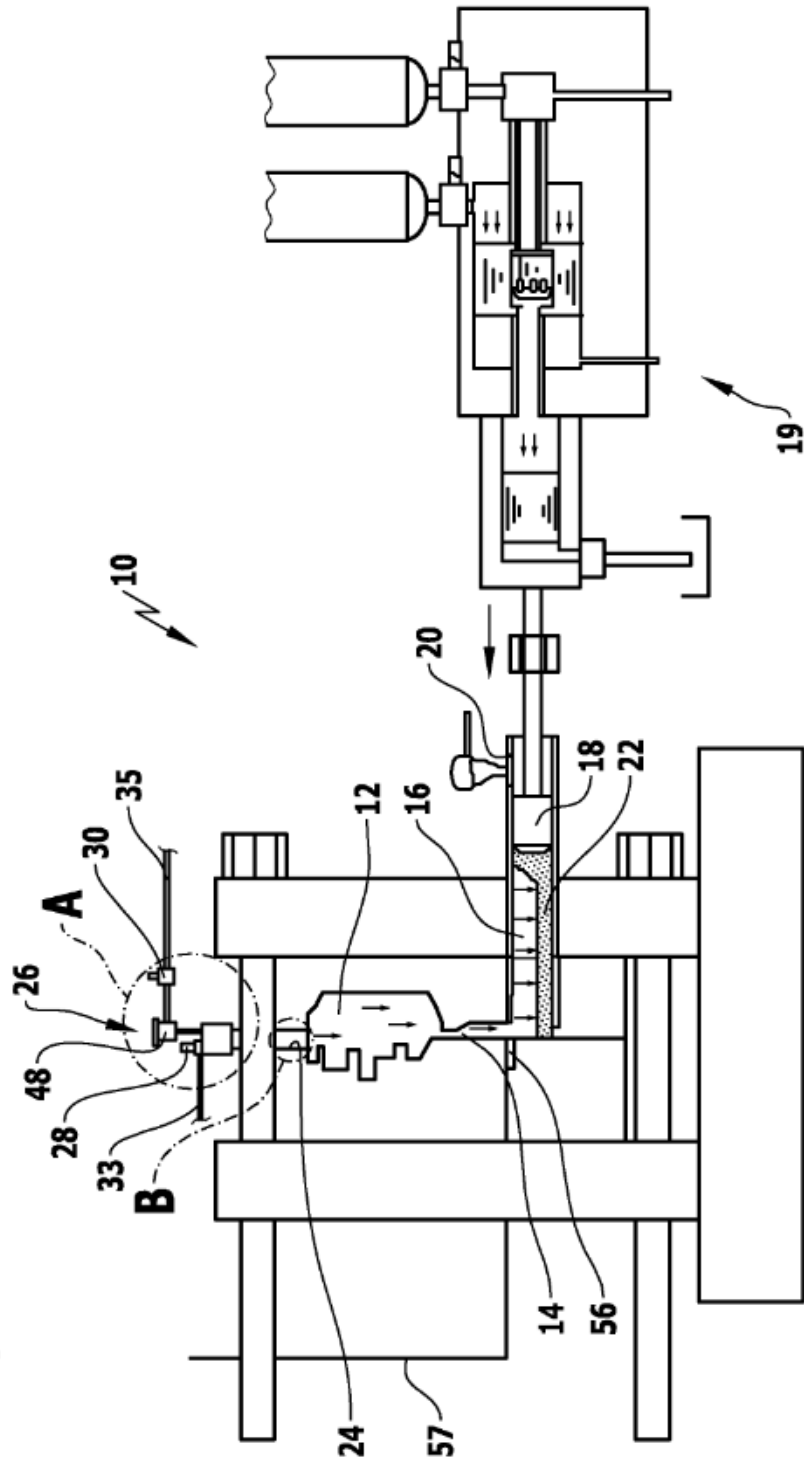
- 5 de fundición líquido 22 tampoco se pliegue o se configuren turbulencias. Una formación de ondulaciones, un pliegue o turbulencias de este tipo en el material de fundición líquido 22 podrían tener como consecuencia que se confinen aire y gases en el material de fundición líquido 22. Las figuras 5, 6 y 7 ilustran estos estados de un material de fundición líquido 122, que pueden configurarse en las cámaras de fundición 116 de dispositivos de fundición a presión habituales, en especial cuando el émbolo de introducción a presión 18 conocido realiza un movimiento de avance irregular. La configuración de estos estados se evita mediante la aplicación conforme a la invención de aire comprimido al material de fundición líquido. De este modo puede mantenerse muy reducido el riesgo de que se confinen aire y otros gases en la cámara de fundición 16 en el material de fundición líquido 22.

## REIVINDICACIONES

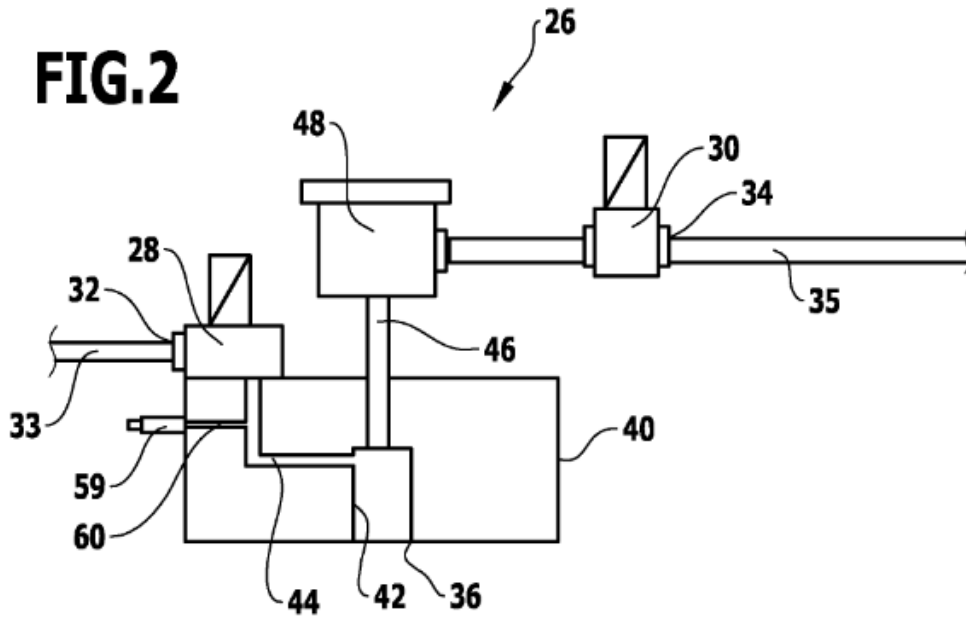
- 1.- Procedimiento para llenar la cavidad de moldeo (12) de un dispositivo de fundición a presión (10) con material de fundición líquido (22), en donde el dispositivo de fundición a presión (10) comprende un émbolo de introducción a presión (18) que puede desplazarse en una cámara de fundición (16), en donde el material de fundición (22) puede introducirse en la cámara de fundición (16) a través de un orificio de llenado (20) y se presiona en la cavidad de moldeo (12) mediante el émbolo de introducción a presión (18), en donde durante una primera fase de introducción a presión el émbolo de introducción a presión (18) se mueve con una primera velocidad de avance y durante una segunda fase de introducción subsiguiente con una segunda velocidad de avance, en donde la segunda velocidad de avance es mayor que la primera velocidad de avance, **caracterizado porque** al material de fundición (22) en la cámara de fundición (16) se aplica aire comprimido sólo durante la primera fase de introducción a presión y la cavidad de moldeo (12) se aspira una vez finalizada la aplicación de aire comprimido al material de fundición (16), en donde al material de fundición (22) en la cámara de fundición (16) sólo se aplica aire comprimido cuando el émbolo de introducción a presión (18) ha pasado por encima del orificio de llenado (20) de la cámara de fundición (16).
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el aire comprimido se alimenta a la cámara de fundición (16) a través de la cavidad de moldeo (12).
- 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** se monitoriza la presión del aire comprimido.
- 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se regula la presión del aire comprimido.
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la zona entre la cámara de fundición (16) y la cavidad de moldeo (12) está dispuesto un sensor de contacto frontal de metal (56) que reacciona ante el contacto con el material de fundición (22), y que el material de fundición (22) recibe en la cámara de fundición (16) aire comprimido hasta que el material de fundición (22) alcanza el sensor de contacto frontal de metal.
- 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cavidad de moldeo (12) durante la segunda fase de introducción a presión se aspira a través de un canal de ventilación (24) del dispositivo de fundición a presión (10).
- 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se activa una señal en cuanto el émbolo de introducción a presión (18) ha pasado por encima del orificio de llenado (20) en la cámara de fundición (16) y porque a continuación se aplica aire comprimido al material de fundición (22) en la cámara de fundición (16).
- 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se conecta una disposición de válvulas (26) a la salida (38) de un canal de ventilación (24) del dispositivo de fundición a presión (10), la cual presenta una primera y una segunda conexiones (32, 34), en donde la primera conexión (32) se une a una instalación de suministro de aire comprimido y la segunda conexión (34) a una instalación de salida de gases, y en donde en la primera fase de introducción a presión en la que el émbolo de introducción a presión (18) se mueve con una primera velocidad de avance, se desbloquea la unión por flujo entre la salida del canal de ventilación y la instalación de suministro de aire comprimido y se interrumpe la unión por flujo entre la salida del canal de ventilación y la instalación de salida de gases, y en donde en la segunda fase de introducción a presión, en la que el émbolo de introducción a presión (18) se mueve con una segunda velocidad de avance que es mayor que la primera velocidad de avance, se interrumpe la unión por flujo entre la salida del canal de ventilación y la instalación de suministro de aire comprimido y se desbloquea la unión por flujo entre la salida del canal de ventilación y la instalación de salida de gases.
- 9.- Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la disposición de válvulas (26) se controla mediante sensores (56, 59).
- 10.- Procedimiento según las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado porque** la disposición de válvulas (26) se dispone a la salida de un canal de ventilación (50, 54) del dispositivo de fundición a presión (10), que se posiciona en el canal de ventilación (24).



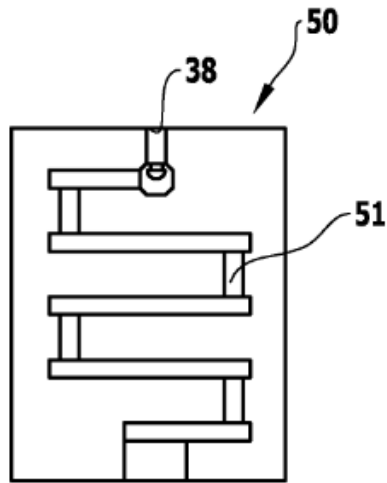
**FIG.1**



**FIG.2**



**FIG.3**



**FIG.4**

