

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 461**

51 Int. Cl.:

**B22D 17/14** (2006.01)

**B22C 9/06** (2006.01)

**B29C 33/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2010 PCT/DE2010/000684**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.01.2011 WO11000344**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2010 E 10737247 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2448697**

54 Título: **Molde de fundición con purgador de aire**

30 Prioridad:

**02.07.2009 DE 102009031453**

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

**31.05.2017**

73 Titular/es:

**BEUERLEIN, WERNER (100.0%)  
Weichselhecken 10  
97332 Volkach, DE**

72 Inventor/es:

**BEUERLEIN, WERNER**

74 Agente/Representante:

**RUEDA MARTÍNEZ, Leticia de la Salud**

ES 2 614 461 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

Molde de fundición con purgador de aire.

- 5 **[0001]** La invención hace referencia a un molde de fundición según el término general de la reivindicación 1.
- 10 **[0002]** Para la fabricación de piezas de fundición con un material de fundición líquido, como por ejemplo, plástico líquido o metal líquido, se necesita un molde de fundición, dentro del cual se inyecta o se introduce el material de fundición líquido, luego se endurece y para finalizar se quita del molde.
- 15 **[0003]** En la transformación de plásticos termoendurecidos o de caucho, se introducirá el material en la cavidad en forma de polvo o pasta y ahí se transforma en líquido mediante una presión y temperatura determinadas. Posteriormente, tras la reducción de presión y temperatura, se endurece.
- 20 **[0004]** A la hora de verter el molde, el aire encerrado en este tiene que salir; si no, se formarían cavidades, es decir, huecos en la parte fundida. También pueden formarse numerosos pequeños poros no tan grandes, ranuras o hendiduras en la superficie de la parte fundida. El material de fundición no puede fluir conjuntamente de forma total o se produce una compresión tan alta que el material de fundición se queda en parte quemado, es decir, el oxígeno hace reacción en las burbujas de aire. Por eso, en el molde de fundición debe haber aberturas para conseguir el escape del aire.
- 25 **[0005]** A este respecto, se conoce, por ejemplo, la pequeña distancia descrita en la patente DE 151209 entre las partes del molde que lindan una con otra. A través de pequeñas separaciones sobre la superficie de contacto de los moldes únicos se puede crear un hueco de aire. Sin embargo, la desventaja de este hueco es que el material de fundición líquido puede penetrar dentro y formar grietas feas en la pieza de fundición. Por ello, el hueco de aire debería ser lo más pequeño posible para que solamente pueda filtrarse muy poco material de fundición. Sin embargo, después, el escape de aire se ralentiza, de forma que, a lo mejor, también se pueden volver a formar cavidades en la fundición.
- 30 **[0006]** También es más difícil la purgación de partidas de piezas de fundición en forma de cúpula. Si estas cúpulas se tienen que colocar muy lejos de la superficie de separación de los moldes únicos, entonces el recorrido de las burbujas de aire desde las cúpulas hasta los orificios de purgación en las zonas de separación puede ser tan largo, que las burbujas permanecen dentro de la cúpula y entonces, la pieza de fundición no sirve.
- 35 **[0007]** El dibujo genérico US 6.367.765 muestra una parte de un molde de fundición, en la que hay pernos que sirven para una de las purgas de aire, en la cual existen canales mediante los cuales el aire puede pasar de la superficie frontal externa de los pernos al exterior y otro de estos pernos posee una función de empujador, es decir, que puede efectuar un movimiento que transcurre en dirección axial. Sin embargo, los orificios de ventilación de los que se sirve el purgador de aire son de una dimensión que retiene la masa de fundición que se escapa con el aire. En la superficie frontal hay fijada una bolsa en dirección axial, en cuya superficie frontal exterior hay una rejilla implantada que se compone de varias piezas.
- 40 **[0008]** Por esta razón, el invento se ha propuesto la tarea de crear un purgador de aire para un molde de fundición que a la vez sirva para la expulsión del producto de fundición y que se caracterice por su especial estabilidad y longevidad.
- 45 **[0009]** Como solución para esta tarea, el invento enseña las características dadas en el distintivo de la reivindicación 1.
- 50 **[0010]** Una característica decisiva del invento es el efecto barrera parcial de los orificios de ventilación que impiden que las moléculas grandes e interconectadas entre ellas del material de fundición se filtren a través de estos, pero que sean lo suficientemente grandes como para dejar salir el aire. Una ventaja esencial de este bloqueo de materia ingenioso es que funciona sin mecánica, sin ningún tipo de material especial o procedimiento de fabricación necesario, sino que solamente está compuesto por una multitud de finos orificios. Estos orificios pueden fabricarse relativamente rápido y de forma económica en el estado actual de la técnica, por ejemplo mediante rayos láser. La focalización de los rayos es tan exacta que el diámetro de los orificios o canales se pueden calibrar a unos micrómetros. De este modo, también es posible la deseada separación del aire y el material de fundición a través de numerosos purgadores de aire, manteniendo la precisión permanente.
- 55 **[0011]** Especialmente en las secciones en forma de cúpula o en secciones diferentes de un molde de fundición mirando hacia abajo, en donde se recogería el aire como en una campana de inmersión, el purgador de aire ingenioso puede fijarse en el punto más imponente y así emitir hacia arriba la cantidad de aire recogida ahí al inyectar la masa de fundición sin que se forme una grieta, un abombamiento, o
- 60
- 65

5 cualquier otra protuberancia indeseada en este lugar mediante la masa de fundición empujada tras el enfriamiento y la solidificación, y que se tenga que eliminar de nuevo tras la fundición, como por ejemplo mediante un retoque manual y caro o mediante una elaboración maquinaria, como por ejemplo con una máquina quita grietas CNC controlada, la cual solamente está disponible por una alta suma de inversión y para cada pieza nueva se necesita una programación realizada por un personal cualificado y, por lo tanto, caro.

10 **[0012]** Asimismo, el purgador de aire es un perno que queda traspasado próximo a su superficie frontal por una perforación transversal que atraviesa su eje longitudinal. Los pequeños agujeros de aire pasan de la superficie frontal hasta la perforación transversal. El perno está alisado por los lados hasta su superficie exterior por la perforación transversal. Este alisamiento y las paredes de la apertura del purgador de aire forman un canal de aire por el cual corre el aire que se escapa.

15 **[0013]** Un purgador de aire que además se utiliza para la expulsión, tiene la mayoría de las veces la forma de un perno o de un lápiz. Sin embargo, según el uso que se le dé, este puede tener forma de placa, anillo o de vaina.

20 **[0014]** Según el uso que se le dé, también se puede utilizar solamente una parte de todo el purgador de aire de forma adicional como eyector. Es absolutamente factible que, por ejemplo, solamente uno de cada dos purgadores de aire sirva también como eyector en una doble función.

25 **[0015]** Especialmente cuando las paredes laterales de una zona de la pieza de fundición en forma de cúpula forman un ángulo muy pequeño entre ellas, es decir, que corren casi de forma paralela, es muy posible que haya un rozamiento en reposo en el molde durante la extracción. Cuando la pieza de fundición se saca del molde, entonces esta zona en forma de cúpula puede verse fuertemente dañada, lo que lleva no solamente al cambio de este ejemplar de fundición, sino que también requiere una limpieza manual costosa.

30 **[0016]** Por ello, se fijan en este tipo de zonas “eyectores” en forma de lápiz, cuya superficie interior se cierra de forma precisa con la superficie interior del molde de fundición.

35 **[0017]** Para extraer la pieza de fundición del molde se coloca una prensa elevada en los lados externos del eyector, por ejemplo, con un golpe de martillo, para que la pieza de fundición se separe del molde y se pueda expulsar.

40 **[0018]** El gasto de montar un eyector de este tipo en el molde es alto. En caso de un ajuste inexacto del lápiz en su perforación de montaje puede causar la formación de aristas, o en caso de una alineación incorrecta y axial, puede llevar a un desajuste o a un agujero completo en la pieza de fundición. Sin embargo, es indispensable un eyector para una pieza de fundición algo más compleja.

45 **[0019]** Un problema del purgador de aire ingenioso es que estos deben ir normalmente dispuestos cerca o incluso en el mismo lugar que el molde, al igual que el eyector, para purgar completamente el molde durante la fundición. La disposición de dos elementos en esta zona lleva a un debilitamiento del molde y a una complicación innecesaria.

50 **[0020]** Otra idea del invento es la de conectar la función del “purgador” durante la fundición con la función de la “expulsión” realizada por la eyección. A causa de esto, en las zonas críticas de una pieza de fundición, solamente se necesitará una abertura, en lugar de dos como era el caso anteriormente, por lo cual, se reduce notablemente el coste en la fabricación del molde y se reduce a la mitad la posibilidad de fundiciones fallidas por una pieza posicionada de forma incorrecta.

55 **[0021]** Una ventaja es que la estabilidad mecánica necesaria del eyector para la expulsión, apenas se reduce al introducir los orificios de ventilación, ya que estos están dispuestos de forma muy pequeña y preferentemente en el centro del eyector en forma de lápiz. Como es sabido, una tubería muestra una rigidez solamente un poco más pequeña que un cilindro masivo del mismo diámetro.

60 **[0022]** Otra ventaja de esta configuración es que sobre el molde de fundición puede llegar directamente el aire frío que sopla del exterior durante el enfriamiento del material de fundición a través de la conducción de aire hacia el eyector y con ello potenciar el efecto de enfriamiento.

**[0023]** Los purgadores de aire son adecuados sobre todo para el moldeo por inyección de plástico o para la fundición a presión de metal, en los que el material de fundición líquido es un plástico líquido o un metal líquido.

65 **[0024]** Para que este material líquido no se salga por los orificios de ventilación y entre en el purgador, los orificios de ventilación deben tener un diámetro de menos de 0,1 milímetros. Esto implica que tienen que ser muchos para poder dejar pasar una cantidad de aire significativa.

**[0025]** Según la viscosidad del material líquido, los orificios de aire son, en determinadas circunstancias, aún más pequeños. Para muchos materiales plásticos conocidos se evalúa como el mejor valor, un diámetro de orificio de ventilación de unos 30 micrómetros.

**[0026]** En la práctica es una gran ventaja cuando los orificios de ventilación ingeniosos muestran sobre toda su longitud una sección transversal que permanece constante o que se engrandecerá hacia fuera. Por ello, la resistencia al flujo para el aire de escape es lo más mínima posible, lo cual minimiza la duración de escape del aire y por consiguiente el riesgo de formación de grietas en la fundición.

**[0027]** Cuando el diámetro de los orificios de ventilación no se estrecha en su trayectoria, cabe la posibilidad de que la partícula infiltrada en el orificio de ventilación se escape hacia afuera a través del orificio de ventilación. Al menos estas pueden volver a presionarse hacia afuera mediante la presión de los orificios de perforación con aire comprimido, de forma que el orificio de ventilación vuelve a ser permeable y el purgador de aire se puede utilizar de forma ilimitada durante un largo periodo de tiempo.

**[0028]** En este punto, el ventilador ingenioso se diferencia de forma significativa de las espumas metálicas, un fieltro de fibra metálica, telas metálicas avistadas de forma superpuesta, cerámica porosa u otros medios que son igualmente transpirables pero que contrariamente tienen una resistencia al flujo relativamente mucho más alta a través de los cambios del diámetro de los flujos de aire y quedan obstruidas mucho más por las impurezas.

**[0029]** Los numerosos y finos orificios de ventilación pueden ejecutarse como canal desde la superficie frontal interior del purgador de aire hasta la superficie exterior. Sin embargo, es preferible que estos canales de aire muy finos sean solo relativamente cortos y estén conectados con pocos o con un único canal de aire más grande, el cual llega hasta la superficie exterior.

**[0030]** El perno puede mostrar un diámetro cilíndrico. Sin embargo, también hay otros perfiles, como por ejemplo, un perfil cuadrado, hexagonal, o estrellado con bordes afilados o redondos, o diámetros de cualquier forma imaginable.

**[0031]** La superficie de la sección transversal de los pernos, durante una presión de pulverización alta, puede ser más grande hacia los lados internos que hacia los lados externos, de modo que los pernos no pueden extraerse hacia fuera, tampoco en el caso de unos valores de presión altos. Sin embargo, la mayoría de las veces el diámetro de un eyector es un poco más grande en los lados exteriores que en la espiga. También existe la posibilidad de pernos con un perfil igual en toda su longitud, en los cuales el molde y el tamaño de la superficie frontal orientada hacia la cavidad sean iguales.

**[0032]** Este molde es especialmente útil cuando la superficie frontal interior de un eyector debe ser más grande que la superficie exterior del eyector, para que el eyector pueda arrimarse frente a la presión de la masa de fundición líquida en una abertura complementaria formada para ello a través de una forma cónica o a través del diámetro decreciente hacia afuera. Puesto que el disco, a pesar del alto número de orificios de ventilación contenidos, tiene efecto de freno de flujo en el canal de aire, es físicamente útil, posicionarlo en el lugar del diámetro más grande del canal de aire, en la parte orientada hacia dentro.

**[0033]** Como proceso de fabricación de los orificios de ventilación muy finos es adecuado un rayo láser. Otra posibilidad es la sinterización o también la conexión de la sinterización con un rayo láser.

**[0034]** Como proceso de fundición y eyección de una pieza de fundición en un molde de fundición ingenioso, el invento propone el siguiente procedimiento: en primer lugar, desde la parte interior del molde hacia fuera se colocará un eyector en todos los orificios de ventilación por lo que su superficie frontal funcionará de manera precisa con la superficie interior del molde. En el segundo paso se unirán los moldes unos con otros, de forma que estos cercarán la cavidad del molde de fundición por todas partes. Después, en el tercer paso, se inyectará el material de fundición, a cuyo efecto, el aire que se encuentra en la cavidad se expulsará hacia la superficie exterior a través de los orificios de ventilación y el canal de aire que hay en cada eyector. Finalmente, en el cuarto paso, el material de fundición líquido se solidifica en la cavidad. En el quinto paso, deben separarse todos los moldes unos de otros y en el sexto paso se debe sacar la pieza de fundición que se encuentra en el molde, para lo cual se debe realizar la correspondiente presión en la superficie externa del eyector.

**[0035]** Esta presión puede realizarse de forma manual, por ejemplo, con un golpe de martillo. Sin embargo, por regla general se utilizan sellos hidráulicos. Cada vez más, los electromotores expulsan el eyector, por ejemplo, a través de husillos. De igual forma, también se pueden utilizar cilindros neumáticos.

**[0036]** El principio de un molde de fundición ingenioso puede utilizarse para todos los procesos y formas de fundición, en las cuales se requiere una ventilación al verter o al rellenar el molde. Como ejemplos se encuentra el moldeo por inyección de plástico, el moldeo por inyección de metal, la fundición a presión de

metal, moldeo por inyección de plástico termoestable, la transformación de caucho o el procesamiento de caucho.

**[0037]** A continuación se explicarán de forma más específica las singularidades y características del invento mediante ejemplos. Sin embargo, esto no debe limitar al invento, sino simplemente explicarlo. Se muestra en una representación esquemática:

Figura 1 Sección de un molde de fundición con un purgador de aire como eyector.

**[0038]** La figura 1 muestra en particular una sección del molde de fundición ingenioso. En el ejemplo de ejecución aquí mostrado, este está compuesto por un total de tres moldes 1. De ellos, el molde más inferior 1 es una placa, sobre la cual hay un segundo molde 1, el cual forma el núcleo interior del molde de fundición y un molde exterior 1, el cual forma la superficie exterior superior 13 del molde de fundición y las paredes exteriores de la cavidad 2 con la pieza de fundición 4 en su interior.

**[0039]** En la sección se puede ver claramente que la cavidad 2 muestra dos protuberancias hacia fuera en forma de cúpula. En la protuberancia derecha desemboca el canal de entrada 11 y lleva el material de fundición líquido 3 a la cavidad. Dentro de la cavidad 2 se esparce también en la protuberancia izquierda mostrada de la pieza de fundición 4.

**[0040]** En el borde superior de esta protuberancia se puede ver el orificio de ventilación 12 que hay en el molde superior. Este está cerrado con un purgador de aire 5, a cuyo lado el canal de aire 54 va desde la superficie exterior 53 hasta una perforación transversal 55, la cual cruza el eje longitudinal del purgador de aire 5. De esta perforación transversal 55 se bifurcan varios orificios de ventilación 52 pequeños, los cuales llegan hasta la superficie frontal 51 y producen la conexión con la cavidad.

**[0041]** En la figura 1 aparecen marcados cinco pequeños orificios de ventilación 52 en la sección del purgador de aire 5. Sin embargo, en la práctica este número de orificios de ventilación es bastante más grande, puesto que su diámetro es bastante más pequeño en relación con el tamaño del purgador de aire 5, como se puede mostrar gráficamente en la figura 1. Así, el aire puede escapar a través de los orificios de ventilación, pero sin que a la vez penetre ningún material de fundición líquido 3 en los orificios de ventilación 52.

**[0042]** En la figura 1 se puede ver claramente cómo entra aire de la protuberancia izquierda de la pieza de fundición 4 del dibujo en los orificios de ventilación 52, se agrupa en la perforación transversal 55, desde ahí corre al canal de aire 54 y después sale hacia afuera, lo cual está simbolizado con una gran flecha sobre el purgador de aire 5.

**[0043]** En la figura 1 también se puede ver la función del purgador de aire 5 al sacar mediante presión la pieza de fundición 4 de la cavidad 2 en el molde superior 1. En el extremo superior del molde de fundición se puede ver que el purgador de aire 5 con su superficie exterior 53 sobresale sobre la superficie exterior 13 del molde superior 1. Cuando los moldes 1 se separan unos de otros y cuando después, la pieza de fundición 4 todavía está adherida al molde superior 1, entonces se hará presión sobre la superficie exterior 53 del purgador de aire 5 que señala hacia afuera y así se sacará la pieza de fundición 4 del molde.

#### Listado de números de referencia

##### [0044]

- 1 Moldes, los cuales encierran un espacio vacío, la cavidad 2
- 11 Canal de entrada 11 en el molde 1
- 12 Abertura de ventilación en el molde 1
- 13 Superficie exterior del molde 1
- 2 Cavidad, espacio vacío dentro de los moldes 1 unidos entre sí
- 3 Material de fundición líquido
- 4 Pieza de fundición, en la cavidad 2
- 5 Purgador de aire, en la apertura de ventilación 12
- 51 Superficie frontal del purgador de aire 5, el cual está orientado hacia la cavidad 2
- 52 Pequeños orificios de ventilación en la superficie frontal 51
- 53 Superficie exterior del purgador de aire 5
- 54 Canal de aire, conecta los orificios de ventilación 52 con la superficie exterior 53
- 55 Perforación transversal, a través del eje longitudinal del purgador de aire 5, conectado con los orificios de ventilación 52 y lindando con el canal de aire 54

REIVINDICACIONES

- 5
1. Molde de fundición compuesto por, al menos, dos moldes contiguos (1) que encierran un espacio vacío, esto es, la cavidad (2).
- 10
- a la cual se puede acceder desde el exterior a través de, como mínimo, un canal de entrada (11) y
  - dentro de la cual se puede inyectar o presionar material de fundición líquido (3), y como mínimo una abertura de ventilación (12)
  - que se extiende desde la cavidad (2) hasta la superficie exterior (13) del molde (1), y, que
  - está cerrada por un purgador de aire (5),
- 15
- en donde la superficie frontal (51) del purgador de aire (5) que está enfrente de la cavidad (2) está calada por orificios de ventilación (52),
- 20
- los cuales son permeables al aire, pero
  - retienen el material de fundición líquido (3) y
  - el purgador de aire (5), el cual conecta con la superficie exterior (53) del purgador de aire (5) puede desplazarse bajo el efecto de una presión elevada o un impulso de presión
- 25
- sobre su superficie exterior (53) en la abertura de ventilación, y el purgador de aire (5) es un perno, **caracterizado porque** el desplazamiento del purgador de aire (5) está dimensionado de tal forma que entra en contacto con la pieza de fundición (4) mediante su superficie frontal (51) y la abertura de ventilación (12) está orientada aproximadamente en la dirección de la extracción de la pieza de fundición endurecida (4) del molde (1) y el purgador de aire (5) está compuesto por un perno que está atravesado cerca de su superficie frontal (51), por una perforación transversal a lo largo del eje longitudinal, en el cual, los orificios de ventilación (52) van desde la superficie frontal (51) hasta la perforación transversal y el perno está aplanado por los lados desde la perforación transversal hasta su superficie externa (53) y este aplanamiento forma, junto con las paredes, la abertura de ventilación (12) del canal de aire (54).
- 30
- 35
2. Molde de fundición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los pequeños orificios de ventilación (52) presentan un diámetro de menos de 0,1 mm.
- 40
3. Molde de fundición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los pequeños orificios de ventilación (52) presentan un diámetro de una dimensión de 3 µm.
- 45
4. Molde de fundición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la superficie frontal (51) es más grande que la superficie exterior (53).
- 50
5. Molde de fundición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la superficie frontal (51) presenta la misma forma y tamaño que la superficie exterior (53).
- 55
6. Molde de fundición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la superficie frontal (51) es más pequeña que la superficie exterior (53).
7. Molde de fundición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los orificios de ventilación (52) están fabricados mediante rayo láser.
8. Molde de fundición según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los orificios de ventilación (52) están formados por una sinterización de metal.



**DOCUMENTOS CITADOS EN LA DESCRIPCIÓN**

Esta lista de los documentos presentados por el solicitante se incorporó exclusivamente para información del lector y no forma parte del documento de patente europeo. Esta fue incorporada con el mayor esmero; sin embargo, la Oficina Europea de Patentes no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

**Documentos de patente citados en la descripción**

- DE 151209 [0005]
- US 6367765 B [0007]