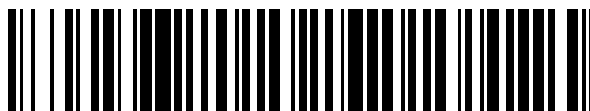


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 009**

51 Int. Cl.:

**B22D 23/00** (2006.01)

**B22C 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2007** **E 07846382 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2015** **EP 2121219**

54 Título: **Procedimiento para fundir un material, molde de fundición para fundir un material, así como uso de un molde de fundición para fundir una pieza de fundición**

30 Prioridad:

**09.12.2006 DE 102006058145**

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

**25.11.2015**

73 Titular/es:

**KSM CASTINGS GROUP GMBH (100.0%)**  
**Cheruskerring 38**  
**31137 Hildesheim, DE**

72 Inventor/es:

**MENGE, MARC;**  
**OPPELT, HOLGER y**  
**LANGE, UWE**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 552 009 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 fundir un material, molde de fundición para fundir un material, así como uso de un molde de fundición para fundir una pieza de fundición

5 La invención se refiere a un procedimiento para fundir un material llevando al mismo a un estado fluido mediante calentamiento e introducción en un molde de fundición de acuerdo con el principio de gravedad, sobre un molde de fundición o coquilla para fundir un material, así como al uso de un molde de fundición para fundir una pieza de fundición de metal fundido.

10 Como procedimientos de colada, especialmente como procedimientos de colada por gravedad se han acreditado principalmente cuatro procedimientos de fundición, concretamente la fundición a sifón, la fundición lateral, la fundición por arriba y la fundición por volqueo que, aunque presentan determinadas ventajas entre ellas entre sí, sin embargo todas sin excepción tienen en conjunto determinadas desventajas.

15 Así por ejemplo aunque la fundición a sifón produce el llenado de molde más laminar, sin embargo durante el proceso de solidificación el material más frío se encuentra en la denominada mazarota o bien embudo ascendente, es decir en el espacio de almacenamiento desde el cual debe realimentarse material durante la solidificación, de manera que en este caso la realimentación debe asegurarse mediante dimensiones de mazarota mayores.

20 En el caso de la fundición lateral, aunque hay material relativamente caliente en la mazarota, sin embargo se produce un llenado de molde más turbulento que en la fundición a sifón.

25 En la fundición por arriba, el material más caliente aunque está en el embudo ascendente o mazarota para que se realice no obstante una buena realimentación con el volumen de mazarota mínimo, sin embargo la calidad de las piezas de fundición se empeora mediante turbulencias que dependen de la altura de llenado.

30 En la fundición por volqueo, en la que el material más caliente se encuentra también en la mazarota se originan remolinos y líneas de flujo no deseados sobre la superficie de la pieza de fundición. La dirección de flujo del material fluido se determina por el contorno de la pieza de fundición y lleva con ello a zonas de sobrecalentamiento en el molde y por tanto también en la pieza de fundición.

35 El documento DE 43 04 622 A1 divulga un procedimiento para llenar un molde de fundición en un modo de fundición ascendente en el que una abertura de embudo de colada del molde de fundición está unida a través de una unión por tubos con una abertura de descarga de un horno de conservación de calor que contiene fundido, manteniéndose el hueco de molde del molde de fundición durante todo el llenado por debajo del nivel de fundido en el recipiente, y las mazarotas del molde de fundición durante el llenado están situadas por debajo del hueco de molde y después del llenado se llevan a una posición más alta. El procedimiento debe ser menos costoso en lo que se refiere al llenado del molde y posibilitar una calidad de fundición mejorada con respecto a procedimientos por gravedad. Además el documento DE 43 04 622 A1 divulga un recipiente con un cierre de descarga que presenta una carcasa que puede adosarse a una abertura de salida del recipiente para la realización del procedimiento.

45 El documento 20 2004 020 881 U1 divulga un procedimiento de fundición a baja presión en el que un metal fundido por medio de una bomba se presiona directamente desde el horno de fusión a través de un tubo ascendente desde abajo en el hueco de molde.

El documento WO 2004/039516 A divulga un procedimiento de fundición con moldes perdidos. En este caso un metal fundido se presiona mediante un tubo ascendente por medio de baja presión en el modelo de fundición.

50 El documento DE 21 64 755 A1 divulga un procedimiento de fundición con dirección de solidificación y un dispositivo para la realización del procedimiento. Para llenar el molde, en el dispositivo entra la masa fundida en admisión sin remolinos y que puede controlarse en la velocidad de flujo a través de la velocidad de giro del depósito de almacenamiento, desde el depósito de almacenamiento a través de las uniones de tubo en el hueco de molde y lo llena mediante una subida de nivel homogénea. El llenado del molde se realiza a través de un volqueo continuo del mismo. Tras finalizar el llenado de molde entonces puede emplearse en primer lugar una solidificación orientada predominantemente descendente con respecto al vector de gravedad que avanza hasta la desembocadura de la unión de tubos que actúa como mazarota. Desde esta primera posición de solidificación, los cuerpos de fundición llegan en sus moldes en transición continua a un dispositivo de solidificación principal predominantemente horizontal, y finalmente a uno ascendente predominantemente vertical, en el que se termina la solidificación en los moldes de fundición hasta la prolongación de la unión de tubos.

65 El objetivo de la presente invención consiste en evitar los inconvenientes de los procedimientos de fundición conocidos hasta el momento y crear un procedimiento para fundir un material que con un llenado de molde sin remolinos laminar óptimo posibiliten también una realimentación óptima a través del material más caliente desde un espacio de almacenamiento y con ello volumen de mazarota o de almacenamiento menor. Además deben evitarse sobrecalentamientos de acumulaciones de material condicionados por el contorno y ahorrarse trabajo de circuito, de

material, de energía, de transporte y de arranque de virutas. Además la fabricación de piezas de fundición de gran superficie y complicadas debe simplificarse y por tanto abarataarse. Otro aspecto del objetivo adicional consiste en la creación de moldes de fundición correspondientes para la fabricación racional y de alto valor cualitativo de piezas de fundición, así como en el uso de un molde de fundición para fundir una pieza de fundición a partir de un metal fundido.

5 Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1, mediante un molde de fundición o coquilla con las características de la reivindicación 13, así como mediante el uso de un molde de fundición o coquilla para fundir una pieza de fundición de metal fundido de acuerdo con las características de la reivindicación 1. De las reivindicaciones dependientes respectivas resultan perfeccionamientos y configuraciones ventajosas de la invención.

10 De acuerdo con la invención, el procedimiento para la fundición de un material llevando el mismo a un estado fluido mediante calentamiento e introducción en un molde de fundición según el principio de gravedad se caracteriza en primer lugar por que la introducción del material en la cavidad del molde de fundición se realiza desde abajo de acuerdo con el principio de la fundición a sifón, introduciéndose el material, visto en la dirección de flujo del mismo, en primer lugar en una cubeta de colada de un canal de colada, después a través del canal de colada, después a través de un espacio de almacenamiento situado delante de la cavidad y dispuesto por debajo de la misma, y desde allí fluye a la cavidad, y por que a continuación después de la introducción del material en el molde de fundición este oscila junto con la cubeta de colada, el canal de colada y el espacio de almacenamiento, de manera que el espacio de almacenamiento asume la función de la mazarota o bien del embudo ascendente, y la solidificación del material se realiza según el principio de fundición por arriba. En otras palabras, en primer lugar el material mediante calentamiento se lleva a un estado fluido y se introduce en un molde de fundición, o bien en el hueco de molde o cavidad, según el principio de fundición a sifón, y la solidificación se realiza de acuerdo con el principio de fundición por arriba/fundición por volqueo.

25 En este caso la introducción del material en la cavidad del molde de fundición se realiza desde abajo a través de un canal de colada a modo de fundición a sifón al introducirse la masa fundida en primer lugar desde arriba a una cubeta de colada dispuesta al menos en parte más alta que la cavidad, desde allí a través de una entrada que se conduce hacia abajo, después a través de una curvatura, la admisión, desde arriba a un espacio de almacenamiento dispuesto por debajo de la cavidad y a través de su salida a la cavidad, y la solidificación se realiza por tanto con el espacio de almacenamiento hacia arriba a modo de fundición por arriba, al oscilar el molde antes de la solidificación del material, de manera que el espacio de almacenamiento asume la función de mazarota o bien de embudo ascendente.

30 Para evitar el rebosamiento de la masa fundida desde la cubeta de colada durante la oscilación y después, puede ser ventajoso si una corredera dispuesta en el canal de colada antes de la cavidad, visto en la dirección de flujo de la masa fundida se activa con antelación antes o durante la oscilación del molde.

35 Sin embargo en lugar de una corredera puede estar previsto también un cierre sobre la cubeta de colada que se active antes de la oscilación.

40 En este caso es conveniente si la oscilación del molde se realiza alrededor de un eje que discurre al menos aproximadamente en paralelo al plano de junta de molde o bien a los planos de junta de molde del molde.

45 Además puede ser ventajoso si la cavidad o el canal de colada y por tanto también el o los planos de junta o juntas de molde están previstos o dispuestos en un ángulo unos hacia otros. A este respecto, o bien el canal de colada, o la cavidad pueden discurrir inclinados, pero también tanto la cavidad como también el canal de colada pueden estar dispuestos en un ángulo oblicuo respecto a la horizontal, pudiendo encerrar la cavidad y el canal de colada entre sí un ángulo obtuso. Sin embargo también la cavidad y/o el canal de colada pueden adoptar un ángulo agudo con respecto a la horizontal.

50 En este caso puede ser especialmente ventajoso si la cavidad y el canal de colada están previstos en un ángulo tal entre sí y si oscilan conjuntamente en un ángulo tal y en una dirección tal de manera que, al alcanzar una posición del espacio de almacenamiento, en la que este pueda asumir la función del embudo ascendente o de mazarota, el canal de colada todavía no haya alcanzado la horizontal, siendo especialmente ventajoso si la oscilación del molde se realiza en una dirección, de tal manera que el canal de colada se adelanta de modo que en la posición de solidificación el canal de colada indica al menos ligeramente hacia arriba y no es posible un rebosamiento de la masa fundida desde el espacio de almacenamiento, que entonces, tal como ya se ha mencionado, actúa como embudo ascendente o mazarota.

55 La invención se refiere también a un molde de fundición correspondiente o bien coquilla para fundir un material llevando al mismo a un estado fluido mediante calentamiento e introducción en el molde de fundición según el principio de gravedad, que comprende un canal de colada con cubeta de colada, un espacio de almacenamiento unido al canal de colada, así como una cavidad unida a este dotada de una entrada, estando prevista la cubeta de colada por encima de la cavidad, discurriendo el canal de colada lateralmente a la cavidad, estando dispuesto para la introducción del material en la cavidad del molde de fundición desde abajo según el principio de la fundición a

sifón el espacio de almacenamiento por debajo de la entrada de la cavidad, y la entrada por encima del espacio de almacenamiento, y pudiendo oscilar el molde de fundición junto con la cubeta de colada, el canal de colada, espacio de almacenamiento, entrada y cavidad, de manera que el espacio de almacenamiento actúa como mazarota dispuesta por encima de la cavidad para solidificar el material según el principio de la fundición por arriba.

5 Un perfeccionamiento de la invención se refiere a un molde de fundición o bien coquilla que presenta por debajo de la cavidad un espacio de almacenamiento en el que desemboca el canal de colada, presentando la zona del canal de colada que desemboca en el depósito de almacenamiento una sección, la admisión, que está situada más profundamente que el depósito de almacenamiento.

10 El molde de fundición puede caracterizarse además por que la cavidad y el canal de colada no están previstos paralelos entre sí, sino dispuestos en un ángulo entre sí. En este caso, el molde de fundición o bien coquilla pueden estar configurados de tal manera que ambos, es decir la cavidad como también el canal de colada estén inclinados, pudiendo formar un ángulo obtuso entre sí. El ángulo puede estar seleccionado de tal manera que en una oscilación del molde a la posición en la que el espacio de almacenamiento se llega a situar por encima de la cavidad, la posición de solidificación, y el espacio de almacenamiento puede actuar como mazarota o embudo ascendente, el canal de colada se encuentre en una posición que evita el rebosamiento de masa fundida desde el espacio de almacenamiento, al sobresalir este al menos ligeramente hacia arriba con respecto a la horizontal al menos con una zona parcial. Es ventajoso en una configuración del molde de fundición de este tipo que la cavidad y canal de colada estén dispuestos una hacia el otro y el molde oscile de tal manera que el canal de colada se adelante.

20 El molde de fundición oscilante en el que las mitades de molde que rodean tanto el canal de colada como también el espacio de almacenamiento y la cavidad están separados mediante juntas de molde correspondientes está configurado de manera conveniente de tal modo que la oscilación se realiza alrededor de un eje que discurre al menos aproximadamente paralelo al plano del plano de junta de molde.

25 Este molde de fundición, con el depósito de almacenamiento hacia abajo, puede llenarse según el principio de fundición a sifón con masa fundida, encontrándose el espacio de almacenamiento por debajo de la cavidad y realizándose en el molde de fundición oscilado la solidificación de la masa fundida, con el espacio de almacenamiento que actúa como mazarota o bien embudo ascendente hacia arriba.

30 Para evitar el rebosamiento de masa fundida durante o tras la oscilación puede ser ventajoso también si el molde de fundición presenta sobre la cubeta de colada un cierre, o puede estar prevista en la zona del canal de colada una corredera, accionándose el cierre o corredera antes o con antelación suficiente durante la oscilación.

35 La invención se refiere también al uso de un molde de fundición o coquilla alojado de manera giratoria que comprende un hueco de molde que reproduce la pieza de fundición, un sistema de alimentación para alimentar el hueco de molde con metal fundido, así como una entrada o canal de mazarota a través del cual puede llenarse el sistema de alimentación con metal fundido, estando dispuesto el sistema de alimentación con respecto al hueco de molde del molde de fundición o bien coquilla de tal manera que, en el caso del molde de fundición girado a una posición de llenado el llenado del hueco de molde con el metal fundido se realiza a través del sistema de alimentación en contra de la dirección de acción de la gravedad, y estando dispuesta la abertura de carga del canal de mazarota prevista para cargar el metal fundido en una superficie lateral del molde de fundición alejada de su desembocadura en el sistema de alimentación, de tal manera que la abertura de carga del canal de mazarota está dispuesta en la posición de llenado correspondiente del molde de fundición por encima de su desembocadura en el sistema de alimentación,  
para fundir una pieza de fundición a partir de un metal fundido que comprende las siguientes etapas de trabajo:

- 50 a. Facilitar el molde de fundición,
- b. Orientar el molde de fundición en una posición de llenado en la que el metal fundido llenado en el canal de mazarota fluya a consecuencia de la acción de la gravedad a través del canal de mazarota, en el que la dirección de flujo principal del metal fundido, es decir la dirección de flujo en la que el metal fundido debería fluir independientemente del curso real respectivo del canal de mazarota, para llegar por camino directo desde la abertura de carga hacia la desembocadura del canal de mazarota en el sistema de alimentación, encierre un
- 55 ángulo con la dirección de acción de la gravedad,
- c. Llenar el molde de fundición orientado en la posición de llenado con el metal fundido hasta que el molde de fundición esté lleno completamente con metal fundido incluyendo el canal de mazarota,
- d. Girar el molde de fundición a una posición de solidificación en la que a consecuencia de la acción de la gravedad presione la masa fundida presente en el sistema de alimentación sobre la masa fundida presente en el
- 60 hueco de molde,
- e. Mantener el molde de fundición en la posición de solidificación hasta que el metal fundido presente en el molde de fundición haya alcanzado un determinado estado de solidificación,
- f. Desmoldar la pieza de fundición.

Puede ser ventajoso si en la zona de la cubeta de colada está previsto un cierre. De manera ventajosa en la zona de la entrada puede estar prevista una corredera. De manera conveniente el eje de giro del molde de fundición puede estar orientado horizontalmente.

5 Los productos de fundición que se fabrican, o se han fabricado según el procedimiento de acuerdo con la invención y/o por medio de los moldes de fundición de acuerdo con la invención se componen, de manera especialmente conveniente y ventajosa de aleaciones de metal ligero, especialmente de aleaciones de aluminio.

Mediante las figuras 1 a 9 va a explicarse la invención más detalladamente.

10 En este caso las figuras 1 a 4 muestran procedimientos de fundición convencionales de acuerdo con el estado de la técnica y las figuras 5 a 9 el procedimiento de fundición de acuerdo con la invención.

Muestra la

15 Figura 1 esquemáticamente el procedimiento de fundición de acuerdo con la denominada fundición a sifón,  
Figura 2 el procedimiento de fundición de acuerdo con la fundición lateral,  
Figura 3 el procedimiento de fundición de acuerdo con la fundición por arriba, y la  
20 Figura 4 el procedimiento de fundición de acuerdo con la fundición por volqueo.

25 En las figuras 1 a 4 el molde de fundición o coquilla indicado está señalado en cada caso con 1A, 1B, 1C y 1D y el hueco de molde o bien la cavidad con 1a a 1d.

En cada una de las figuras 1 a 4 está prevista en cada caso una mazarota o bien un embudo ascendente 2a a 2d desde los cuales puede realizarse la denominada realimentación durante la solidificación de la fundición.

30 En la fundición por sifón, la fundición lateral y la fundición por arriba de acuerdo con las figuras 1 a 3 los moldes de fundición están situados en vertical, y en las figuras 1 y 2 la masa fundida se introduce a través de la cubeta 4a, 4b de colada. Durante la fundición por arriba de acuerdo con la figura 3, y en la fundición por volqueo de acuerdo con la figura 4 el embudo ascendente 2c, 2d sirve también como cubeta de colada. En la fundición por volqueo de acuerdo con la figura 4, en el ejemplo aquí mostrado, la carga de la masa fundida se realiza en primer lugar en el estado horizontal de la coquilla 1D en el depósito 2d' y el molde 1D oscila según la flecha 3, la masa fundida discurre a través de la mazarota 2d hasta que la coquilla se sitúa en vertical y en esta posición se realiza la solidificación del material con la mazarota 2d hacia arriba.

35 En la fundición por sifón y en la fundición lateral de acuerdo con las figuras 1 y 2 la alimentación de material se realiza en cada caso por encima del canal 5a, 5b de colada trazado en gris en primer lugar en la cubeta de colada y desde allí a la cavidad 1a, 1b. En la fundición a sifón de acuerdo con la figura 1, se une a la cubeta 4a de colada la entrada 6 que pasa a una zona 7 de admisión que en este caso está situada más profundamente que la cavidad 1a y a través de la salida 8 llega la masa fundida a la cavidad 1e.

40 Puede observarse que en la fundición por sifón de acuerdo con la figura 1 se origina el llenado de molde más laminar. En la fundición lateral de acuerdo con la figura 2 el llenado de molde se realiza a través del aumento de altura del nivel de baño en la salida en el hueco de molde y por tanto es menos laminar que en la fundición por sifón.

45 En la fundición por arriba de acuerdo con la figura 3 está presente el llenado de molde más turbulento que lleva a un mayor enriquecimiento de la masa fundida con óxido, burbujas de gas, y espuma.

50 En la fundición por volqueo de acuerdo con la figura 4 se origina líneas de flujo claras. La dirección de flujo del material se determina además por el contorno de la pieza de fundición y lleva con ello a zonas de sobrecalentamiento en el molde a partir de las cuales se originan fallos en la pieza de fundición.

55 Durante la fundición en el procedimiento de fundición por volqueo de acuerdo con la figura 4 y en la fundición según el procedimiento de fundición a sifón de acuerdo con la figura 3, el material más caliente está en cada caso en la mazarota, es decir la mejor realimentación, sin embargo, tal como ya se ha mencionado, en lugar del llenado de molde laminar deseado se produce uno turbulento.

60 En la fundición a sifón de acuerdo con la figura 1 se origina, tal como ya se ha mencionado, el llenado de molde más laminar, en la fundición lateral de acuerdo con la figura 2 se origina una realización empeorada con respecto al llenado de molde laminar, y ambos procedimientos de fundición, es decir la fundición a sifón y la fundición lateral tienen la desventaja de que el material más frío se encuentra en la mazarota o en el embudo ascendente, y por ello en la solidificación puede realizarse una realimentación óptima solamente a través de mazarotas mayores.

65 En la presente invención que va a explicarse con más detalle en primer lugar mediante las figuras 5, 6 y 7 las ventajas de la fundición por sifón y la fundición por arriba, es decir del mejor llenado de molde laminar se reúnen en la ventaja de que en la solidificación el metal más caliente se encuentra en la mazarota.

5 En este caso, de acuerdo con la figura 5 la fundición se realiza en el molde de fundición indicado con 1 E, prácticamente como en la figura 1, es decir de acuerdo con el procedimiento de fundición a sifón, al llegar la masa fundida a través de la cubeta 5c de colada depositada también en gris a la cavidad 1 e. La masa fundida cargada en la cubeta 4e de colada fluye a través de la entrada 6a hacia abajo, a través de la zona que discurre aquí por debajo de un espacio 9 de almacenamiento, la admisión 7a, a través del espacio 9 de almacenamiento y desde allí a través de la salida 8a del espacio 9 de almacenamiento a la cavidad 1e. Antes de la solidificación del material, por ejemplo en función de una temperatura determinada, todo el molde 1 E de fundición oscila, y concretamente como se reproduce en la figura 6, en este caso aproximadamente 180° alrededor del eje I según el sentido de giro II. En este caso el espacio 9 de almacenamiento llega hacia arriba, de manera que este espacio 9 de almacenamiento solamente actúa ahora como mazarota o bien embudo ascendente hasta que el material se solidifique.

15 En la figura 7 está reproducida una posición del molde de fundición o bien coquilla 1 E después de que oscilara desde la posición de la figura 5 aproximadamente 90°. En este caso puede distinguirse la junta 10 de molde entre las dos mitades 1E' y 1E'' de molde y el eje de oscilación I que discurre en paralelo y a través del plano formado a través de las juntas 10 de molde. En la figura 7 puede distinguirse además la superficie frontal de la cavidad 1 e dirigida al observador y la superficie frontal del espacio 9 de almacenamiento así como la admisión 7a y la cubeta 4e de colada.

20 En muchos casos será irrelevante si en la posición de la figura 6 rebosa masa fundida desde la cubeta 4e de colada, la entrada 6a o la admisión 7a después de que la masa fundida allí presente ya no se necesite más para las siguientes fases del proceso de fundición.

25 Puede ser conveniente si la coquilla 1E se mueve rápidamente entre aquella posición que adopta poco antes de que se encuentre en la posición mostrada en la figura 7, y una posición poco después, de manera que la masa fundida prácticamente no pueda rebosar desde la cavidad y el depósito de almacenamiento. Sin embargo, en la zona de la cubeta 4e de colada puede estar previsto también un cierre 11, o en la zona de la entrada una corredera 12 que puede accionarse con antelación antes o durante la oscilación de manera que el canal de colada termina allí.

30 La oscilación sin embargo también puede realizarse alrededor de otro eje diferente al eje mostrado en este caso horizontal o que discurre al menos aproximadamente paralelo u horizontal al plano de la junta 10 de molde, por ejemplo al menos aproximadamente alrededor del eje III que discurre perpendicular a este. En este caso puede ser ventajoso si la oscilación se realiza en la dirección de la flecha III' de manera que el canal de colada o bien la cubeta de colada se adelanta y no puede rebosar masa fundida hasta alcanzar una posición con el depósito 9 de almacenamiento hacia arriba al menos desde este. La oscilación sin embargo puede realizarse también alrededor de otros ejes o curvas diferentes a los representados, por ejemplo alrededor de curvas o ejes compuestos por los ejes mostrados, en el uso de un cierre o corredera el sentido de giro con respecto al rebosamiento de masa fundida desde el canal de colada es menos decisivo.

40 En las figuras 8 y 9 la cavidad 20 y al menos partes de la cubeta 21 de colada, concretamente la entrada 22 están dispuestas unas hacia otras en un ángulo, y concretamente en un ángulo obtuso.

45 Puede distinguirse de nuevo la cubeta 23 de colada y la admisión 24 curvada que desemboca en el espacio 25 de almacenamiento y este pasa a través de una salida 26 a la cavidad. La cavidad 20, el espacio 25 de almacenamiento y la admisión 24 pueden estar dispuestos unos hacia otros de manera que la admisión 24 está situada más profundamente que el espacio 25 de almacenamiento y este a su vez está situado más profundamente que la cavidad 20. En algunos casos, sin embargo, puede ser ventajoso o suficiente si la admisión 24 no está colocada por debajo del espacio 25 de almacenamiento. En las figuras 8 y 9 la cavidad y entrada, tal como ya se ha mencionado, están previstas unas hacia otras en un ángulo 26 obtuso y ambas encierran un ángulo 27, 28 en cada caso con respecto a un plano 29 que discurre al menos aproximadamente en perpendicular a la horizontal.

50 Después de la introducción de masa fundida y con antelación antes de la solidificación de la misma, el molde 30 oscila a la posición mostrada en la figura 9, y concretamente alrededor del eje 31 que está situado al menos aproximadamente paralelo a la junta 32 de molde del molde 30, y concretamente de manera conveniente en un sentido de oscilación de la flecha 33 de manera que el curso canal 21 de colada se adelanta con la cubeta 23 de colada, hasta una posición de la figura 9, estando llevada la cavidad 20 a una posición tal que el espacio 25 de almacenamiento se encuentra ahora por encima de la cavidad 20 y el espacio 25 de almacenamiento puede asumir la función de un embudo ascendente o mazarota.

60 La oscilación en este caso se realiza hasta que la entrada 22 no haya alcanzado del todo la horizontal 34, por tanto no puede rebasarse ninguna o poca masa fundida.

65 Puede observarse que el procedimiento de acuerdo con la invención, o bien los moldes de fundición de acuerdo con la invención posibilita la fundición según el principio de fundición a sifón con un llenado de molde laminar óptimo con respecto a los demás procedimientos de fundición, y la solidificación de acuerdo con el principio de la fundición por arriba, lo que a su vez produce la mejor realimentación posible.

La invención se refiere además a piezas de fundición que se fabrican de acuerdo con el procedimiento según la invención y/o en los moldes de fundición de acuerdo con la invención. Aunque el procedimiento de acuerdo con la invención es adecuado especialmente para el procesamiento de metal ligero, especialmente aleaciones de metal ligero, como aleaciones de aluminio, la invención no está limitada al uso en aleaciones de metal ligero, sino que pueden procesarse también otros materiales de acuerdo con la invención, es decir materiales no metálicos.

Lista de números de referencia

10	1A a 1D	molde de fundición
	1A a 1e	cavidad
	2a a 2d	mazarota / embudo ascendente
	2d'	depósito
	3	flecha
15	4a a 4d	cubeta de colada
	5a, 5b, 5c	canal de colada
	6	entrada
	7, 7a	admisión
	8, 8a	salida
20	9	depósito de almacenamiento
	I	eje
	10	junta de molde
	1E	coquilla (molde de fundición)
	1E', 1E''	mitades de molde
25	11	cierre
	12	corredera
	20	cavidad
	21	canal de colada
	22	entrada
30	23	cubeta de colada
	24	admisión
	25	espacio de almacenamiento
	26	ángulo
	27, 28	ángulo
35	29	plano horizontal
	30	molde
	31	eje
	32	junta de molde
40	33	sentido de oscilación
	34	horizontal

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para fundir un material llevando al mismo a un estado fluido mediante calentamiento e introducción en un molde de fundición de acuerdo con el principio de gravedad, caracterizado por que la introducción del material en la cavidad del molde de fundición se realiza desde abajo de acuerdo con el principio de la fundición a sifón, introduciéndose el material, visto en la dirección de flujo del mismo, en primer lugar en una cubeta de colada de un canal de colada, después a través del canal de colada, después a través de un espacio de almacenamiento situado delante de la cavidad y dispuesto por debajo de la misma y desde allí fluye a la cavidad, y por que a continuación después de la introducción del material en el molde de fundición este oscila junto con la cubeta de colada, el canal de colada y el espacio de almacenamiento, de manera que el espacio de almacenamiento asume la función de una mazarota o bien embudo ascendente, y la solidificación del material se realiza según el principio de fundición por arriba.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el canal de colada presenta una zona que durante la introducción del material está dispuesta más profundamente que el espacio de almacenamiento.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el canal de colada y cavidad está prevista una corredera que se activa antes de la oscilación.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está previsto un cierre sobre la cubeta de colada del molde de fundición que se activa antes de la oscilación.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la oscilación del molde de fundición se realiza alrededor de un eje que discurre paralelo a su plano o planos de junta de molde.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cavidad y el canal de colada están dispuestos en un ángulo entre sí.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que tanto la cavidad como también el canal de colada están dispuestos en un ángulo con respecto a un plano horizontal que discurre entre ellos.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cavidad y el canal de colada encierran un ángulo obtuso entre sí.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cavidad y/o el canal de colada forman un ángulo obtuso con respecto a un plano horizontal.
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cavidad y el canal de colada están previstos en un ángulo tal entre sí y oscilan alrededor de un ángulo tal alrededor del eje de oscilación, y en un sentido tal, que al alcanzar una posición del espacio de almacenamiento en la que éste puede adoptar la función de mazarota o bien de embudo ascendente, el canal de colada todavía no ha alcanzado la horizontal.
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la oscilación del molde se realiza en un sentido tal que el canal de colada se adelanta.
12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material llevado al estado fluido fluye desde la cubeta de colada a través del canal de colada, concretamente una entrada que se une a la cubeta de colada y una admisión que se une a esta, después sigue al espacio de almacenamiento, estando situada la admisión más profundamente al menos por secciones que un espacio de almacenamiento, sigue a través de una salida del espacio de almacenamiento a la cavidad del molde de fundición, estando situado el espacio de almacenamiento al menos por secciones más profundamente que la cavidad y por que el molde de fundición oscila desde la cubeta de colada, entrada, admisión, espacio de almacenamiento, salida y cavidad antes de la solidificación del material, de tal manera que el espacio de almacenamiento actúa como mazarota o bien embudo ascendente.
13. Molde de fundición o coquilla (1 E) para fundir un material llevando al mismo a un estado fluido mediante calentamiento e introducción en el molde (1 E) de fundición según el principio de gravedad, que comprende un canal (5c) de colada con cubeta (4e) de colada, un espacio (9) de almacenamiento que se une al canal (5c) de colada, así como una cavidad (1 e) que se une a este dotada de una entrada (8a), estando prevista la cubeta (4e) de colada por encima de la cavidad (1 e), discurriendo el canal (5c) de colada lateralmente a la cavidad (1 e), estando dispuestos para la introducción del material en la cavidad (1 e) del molde (1 E) de fundición desde abajo, según el principio de la fundición a sifón, el espacio (9) de almacenamiento por debajo de la entrada (8a) de la cavidad (1 e) y la entrada (8a) por encima del espacio (9) de almacenamiento, y pudiendo oscilar el molde (1 E) de fundición junto con la cubeta (4e) de colada, el canal (5c) de colada, espacio (9) de almacenamiento, entrada (8a) y cavidad (1 e), de



manera que el espacio (9) de almacenamiento actúa como mazarota dispuesta por encima de la cavidad (1 e) para solidificar el material según el principio de la fundición por arriba.

5 14. Molde de fundición de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que el eje (III) de giro del molde (1 E) de fundición está orientado en horizontal.

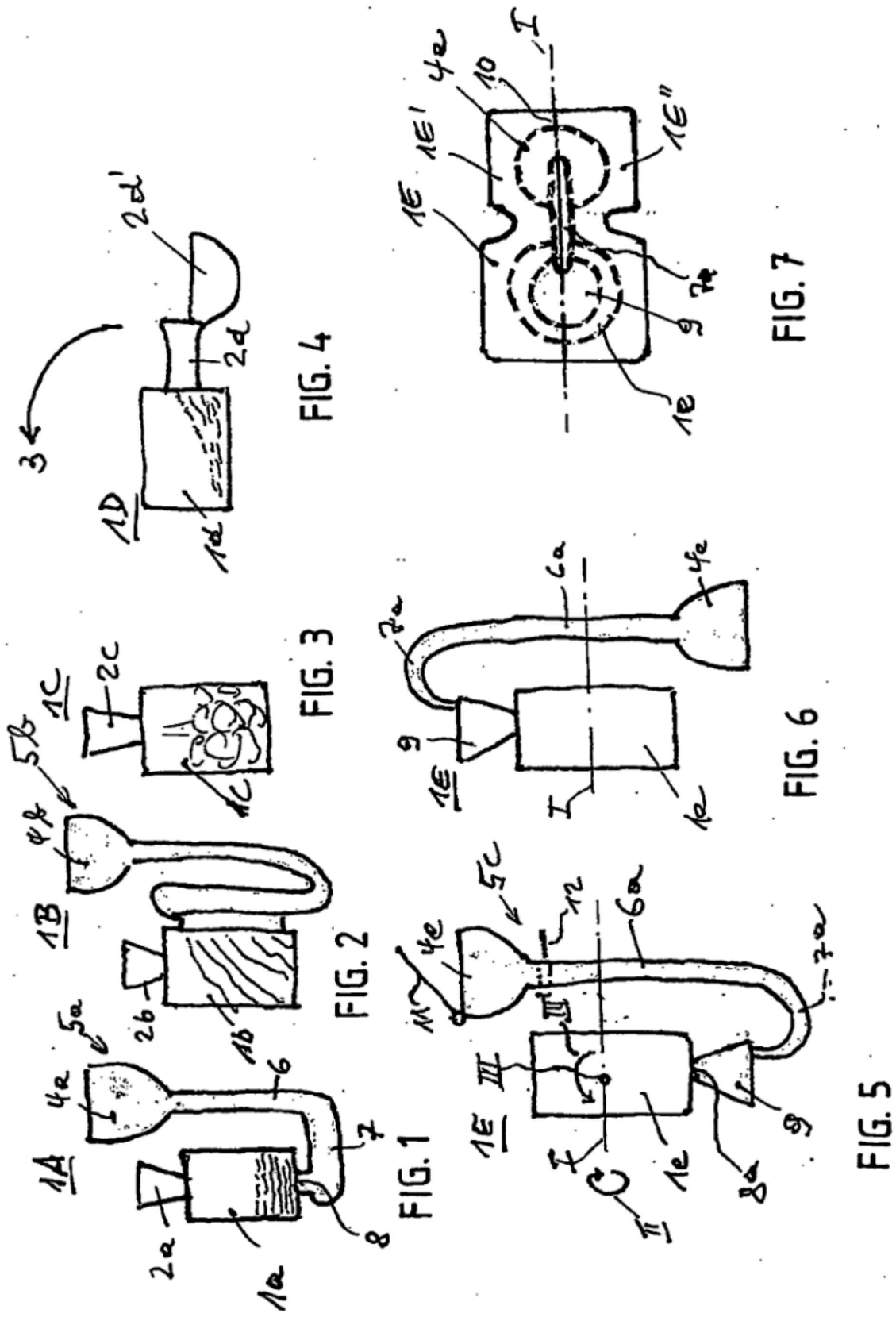
10 15. Uso de un molde de fundición o coquilla (1 E, 30) alojado de manera giratoria que comprende un hueco (1 a, 20) de molde que reproduce la pieza de fundición, un sistema (9) de alimentación para alimentar el hueco (1 e, 20) de molde con metal fundido, así como una entrada o canal (6a, 22) de mazarota a través del cual puede llenarse el sistema (10) de alimentación con metal fundido, estando dispuesto el sistema (9, 25) de alimentación con respecto al hueco (1 e, 20) de molde del molde de fundición o coquilla (1 E, 30) de tal manera que, en el caso de un molde de fundición girado a una posición de llenado, el llenado del hueco (1 e, 20) de molde con el metal fundido se realiza a través del sistema (9, 25) de alimentación en contra de la dirección de acción de la gravedad, y estando dispuesta la abertura (4 e, 23) de carga del canal (6a, 22) de mazarota prevista para cargar el metal fundido en una superficie lateral del molde (1 E, 30) de fundición alejado de su desembocadura en el sistema (9, 25) de alimentación, de tal manera que la abertura (4e, 23) de carga del canal (6a, 22) de mazarota está dispuesta en la posición de llenado correspondiente del molde de fundición por encima de su desembocadura en el sistema (9, 25) de alimentación, para fundir una pieza de fundición a partir de un metal fundido que comprende las siguientes etapas de trabajo:

- 20 a. Facilitar el molde (1 E, 30) de colada,  
 b. Orientar el molde (1 E, 30) de colada en una posición de llenado, en la que el metal fundido llenado en el canal (6a, 22) de mazarota fluya a consecuencia de la acción de gravedad a través del canal (6a, 22) de mazarota, en el que la dirección de flujo principal del metal fundido, es decir la dirección de flujo en la que el metal fundido debería fluir independientemente del transcurso real respectivo del canal de mazarota, para llegar por camino  
 25 directo desde la abertura de carga hacia la desembocadura del canal de mazarota en el sistema de alimentación, encierre un ángulo con la dirección de acción de la gravedad,  
 c. Llenar el molde (1 E, 30) de fundición orientado en la posición de llenado con el metal fundido hasta que el molde (1 E, 30) de fundición se llene completamente con metal fundido incluyendo el canal (6a, 22) de mazarota,  
 30 d. Girar el molde (1 E, 30) de fundición a una posición de solidificación en la que, a consecuencia de la acción de la gravedad, presiona la masa fundida presente en el sistema (9, 25) de alimentación sobre la masa fundida presente en el hueco (1 e, 20) de molde,  
 e. Mantener el molde (1 E, 30) de colada en la posición de solidificación hasta que el metal fundido presente en el molde (1 E, 30) de colada haya alcanzado un determinado estado de solidificación,  
 35 f. Desmoldar la pieza de fundición.

16. Uso de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que en la zona de la cubeta (4e) de colada está previsto un cierre.

40 17. Uso de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que en la zona de la entrada está prevista una corredera (12).

18. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el eje (III, 31) de giro del molde (1 E, 30) de fundición está orientado en horizontal.



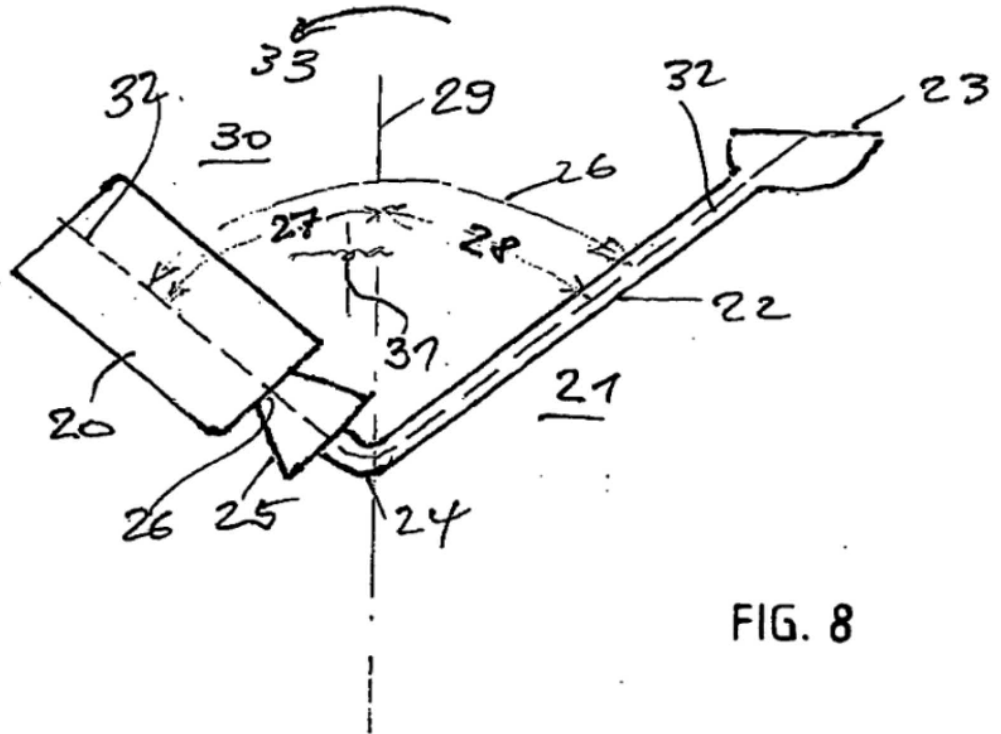


FIG. 8

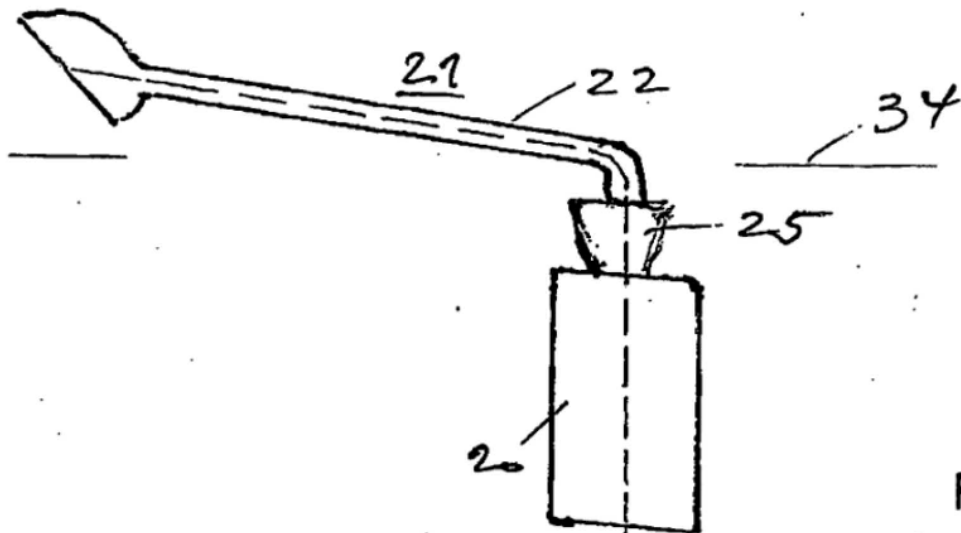


FIG. 9