

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 315**

51 Int. Cl.:

B22D 23/00 (2006.01)

B22D 27/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2009 E 09759721 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2013 EP 2352608**

54 Título: **Procedimiento para colar una pieza colada a partir de una masa fundida de metal**

30 Prioridad:

24.11.2008 DE 102008058742

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

30.12.2013

73 Titular/es:

**NEMAK DILLINGEN GMBH (100.0%)
Industriepark Staustufe
66763 Dillingen, DE**

72 Inventor/es:

**SMETAN, HERBERT y
LELLIG, KLAUS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 436 315 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 colar una pieza colada a partir de una masa fundida de metal

5 La invención se refiere a un procedimiento para colar una pieza colada a partir de una masa fundida de metal. La masa fundida de metal procesada de acuerdo con la invención es, en particular, una masa fundida de metal ligero, preferentemente una masa fundida a base de aluminio o de una aleación de aluminio.

10 Las propiedades de una pieza colada están fuertemente influidas por el transcurso de la solidificación de la masa fundida en el molde de colada y el suministro necesario para compensar la contracción. De esta manera, se obtiene como resultado una distribución particularmente uniforme de propiedades si el llenado del molde con la masa fundida se realiza en un procedimiento continuo, evitando los flujos de masa fundida altos en el molde de colada, y la solidificación empieza entonces con una distribución uniforme en el lado opuesto del molde de colada con respecto al alimentador.

15 Pueden producirse productos colados de calidad particularmente alta mediante el denominado moldeo por rotación. Una realización de este procedimiento de moldeo que se ha probado y ensayado en la práctica para la producción de piezas coladas de alta calidad se propuso en el documento DE 100 19 309 A1. De acuerdo con esto, un recipiente de masa fundida, que contiene la masa fundida de metal, con su abertura dirigida hacia arriba se acopla con una abertura de llenado que apunta hacia abajo de un molde de colada. Entonces, el molde de colada, junto con el recipiente de masa fundida, en una conexión fija con el mismo, se hace girar aproximadamente 180°. En el transcurso de la rotación, la masa fundida pasa del recipiente de masa fundida al molde de colada. Una vez que se ha alcanzado la posición de rotación final, el recipiente de masa fundida se retira del molde de colada. La masa fundida residual caliente, que ahora está ubicada en la parte de arriba del área de alimentador, puede entonces seguir siendo efectiva a través de la gravedad, y equilibrar de manera eficiente la pérdida de volumen asociada con la solidificación de la masa fundida.

30 A través de la rotación del molde de colada con el recipiente de masa fundida se consigue un llenado completo del molde de colada con una masa fundida de metal. Debido a que, en el transcurso de la rotación del molde de colada, la masa fundida de metal que llena el molde de colada está sometida de manera uniforme a la gravedad, la masa fundida alcanza de forma fiable todas las áreas de la cavidad de moldeo del molde de colada que reproduce la pieza colada que va a colarse. Además, la estructura de la pieza colada se optimiza como resultado de la solidificación dirigida que se consigue mediante la alineación del molde de colada asociada con la rotación.

35 Surgen problemas con el moldeo por rotación realizado de la manera anterior, no obstante, en el caso de unas geometrías internas cilíndricas, se requieren unas morfologías de solidificación particularmente uniformes. Como resultado del moldeo por colada, que inicialmente se llena contra la gravedad y, a continuación, se hace girar para su enfriamiento, puede conseguirse de hecho un llenado más lento del molde y una solidificación mejorada asociada. No obstante, incluso antes de la rotación, pueden surgir defectos de colada que toman la forma principalmente de burbujas o cursos fríos. Estos defectos de colada se deben al hecho de que la masa fundida, incluso antes de la rotación del molde de colada, se enfría en tal medida en el molde de colada que se forman unos frentes de solidificación descontrolados (o "cursos fríos") o la masa fundida se contrae en el molde de colada con la inclusión de burbujas.

45 Frente a estos antecedentes, el objetivo de la invención era proporcionar un procedimiento con el que pudieran producirse piezas coladas de alta calidad y de forma compleja, de manera económica y con una alta fiabilidad operativa.

50 Con respecto al procedimiento, el objetivo se consigue con un procedimiento tal de acuerdo con la invención que comprende las medidas establecidas en la reivindicación 1. Se dan realizaciones ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención en las reivindicaciones que hacen referencia de nuevo a la reivindicación 1.

55 De acuerdo con la invención, para colar una pieza colada a partir de una masa fundida de metal, se proporciona en primer lugar un molde de colada montado en un bastidor giratorio (etapa a). Este molde de colada comprende una cavidad de moldeo que conforma la pieza colada, un sistema de alimentación para alimentar la cavidad de moldeo con una masa fundida de metal, y un canal de vertido, a través del cual el sistema de alimentación puede llenarse con una masa fundida de metal. En el presente caso, el sistema de alimentación está dispuesto en relación con la cavidad de moldeo del molde de colada de tal modo que, cuando el molde de colada se hace girar hasta una posición de llenado, el llenado de la cavidad de moldeo con la masa fundida de metal tiene lugar a través del sistema de alimentación contra la dirección de acción de la gravedad. Al mismo tiempo, la abertura de llenado, proporcionada para el llenado de la masa fundida de metal, del canal de vertido, está dispuesta en una cara lateral del molde de colada, de forma remota con respecto a su boca, al interior del sistema de alimentación, de tal modo que la abertura de llenado del canal de vertido está dispuesta en la posición de llenado respectiva del molde de colada, por encima de la boca al interior del sistema de alimentación.

65

Antes del llenado, el molde de colada proporcionado de esta manera está alineado en una posición de llenado, en la que la masa fundida de metal que se ha cargado en el canal de vertido como consecuencia del efecto de la gravedad, fluye a través del canal de vertido, en el que la dirección de flujo principal de la masa fundida de metal crea un ángulo con respecto a la dirección de acción de la gravedad (etapa b). La "dirección de flujo principal" de la masa fundida de metal en conexión con esto significa la dirección del flujo en la que la masa fundida, con independencia del curso real del canal de vertido, tendría que fluir con el fin de tomar una trayectoria directa desde la abertura de llenado hasta la boca del canal de llenado al interior del sistema de alimentación. En el presente caso, es evidente por sí mismo que la alineación del molde de colada en la posición de llenado que se especifica de acuerdo con la invención puede realizarse, en cada caso, en una etapa diferente, si bien también es posible alinear el molde de colada mientras se proporciona este, de tal modo que satisfaga los requisitos del procedimiento de acuerdo con la invención.

El molde de colada alineado en la posición de llenado se llena entonces con la masa fundida de metal, hasta que el molde de colada, incluyendo el canal de vertido, se haya llenado completamente con una masa fundida de metal (etapa c).

Una vez que el molde de colada está lo bastante lleno, se sella con un tapón colocado en la abertura de llenado del canal de vertido (etapa d). A continuación, el molde de colada se hace girar hasta una posición de solidificación en la que, como resultado del efecto de la gravedad, la masa fundida presente en el sistema de alimentación se empuja contra la masa fundida presente en la cavidad de moldeo (etapa e). El molde de colada se mantiene en esta posición hasta que la masa fundida de metal presente en el molde de colada ha alcanzado un cierto estado de solidificación (etapa f). A continuación, la pieza colada se desmolda (etapa g).

Como resultado de la manera de llenado de acuerdo con la invención, el posterior sellado y mantenimiento del sellado del molde de colada y la rotación del molde de colada, de tal modo que la masa fundida de metal contenida en el sistema de alimentación del molde de colada empuja contra la masa fundida que forma la pieza colada, se evitan los defectos de colada. Aparte del procedimiento de llenado particularmente tranquilo, se hace una contribución adicional a esto, en particular por el hecho de que la masa fundida de metal contenida en el molde de colada a partir del extremo de llenado y durante la totalidad del procedimiento de solidificación, permanece bajo una presión metalostática. De esta manera, como resultado de la columna de masa fundida que permanece en el canal de vertido después del sellado, se contrarresta la contracción de la masa fundida en la cavidad de moldeo que conforma la pieza colada. Al mismo tiempo, el sellado hermético del molde de colada permite el comienzo de la rotación del molde de colada inmediatamente después de completarse el procedimiento de llenado, sin que también tengan que moverse con el mismo el propio dispositivo de llenado, u otros componentes costosos, para conseguirlo.

Como resultado de la alineación de acuerdo con la invención (etapas a)-c)) del molde de colada y la alineación asociada con un ángulo en relación con la dirección de acción de la gravedad de su dirección de flujo principal, la masa fundida de metal debido a la fuerza gravitacional correspondientemente menor que actúa sobre la velocidad de flujo, fluye de una manera significativamente más lenta a través del canal de vertido de lo que sería el caso si coincidieran la dirección del flujo principal de la masa fundida y la dirección de acción de la gravedad. Con el procedimiento de acuerdo con la invención, el molde de colada se llena con una masa fundida de metal con la calma correspondiente desde el inicio del procedimiento de llenado.

Las turbulencias e irregularidades de flujo problemáticas de la masa fundida inmediatamente en el comienzo del llenado, en particular en el procedimiento de moldeo por rotación conocido, se minimizan de manera significativa mediante el procedimiento de acuerdo con la invención. Esta simple medida ya contribuye a un aumento significativo en la calidad de la colada.

Debido a que el molde de colada se hace girar después de alcanzar un cierto nivel de llenado de la masa fundida de metal, mientras se continua con su llenado, de tal manera que la dirección de flujo principal de la masa fundida de metal que fluye a través del canal de vertido se aproxima de manera creciente a la dirección de acción de la gravedad, el efecto de la gravedad en el transcurso posterior del procedimiento de llenado puede utilizarse totalmente. En el presente caso, la cantidad de masa fundida que ya está presente en este momento en el sistema de alimentación o en el canal de vertido, frena el flujo de masa fundida al interior del molde de colada de tal modo que incluso con un canal de vertido que se desvía de manera creciente en la dirección de la fuerza de la gravedad, se asegura un llenado uniforme y calmado del molde de colada.

Adicionalmente, debido a la rotación del molde de colada realizada durante el llenado en la dirección del efecto de la gravedad, se asegura una efectividad óptima de la presión metalostática en el punto temporal en el que se asegura el sellado del molde de colada. Por lo tanto, un diseño orientado a la práctica de la invención prevé que la rotación realizada durante el procedimiento de llenado se termine cuando la dirección de flujo principal de la masa fundida de metal que fluye a través del canal de llenado coincida con la dirección de acción de la gravedad.

Las ventajas que se consiguen, por un lado, por estar alineada la dirección del flujo principal con un ángulo en el inicio del llenado y, por otro lado, por la rotación posterior realizada durante el procedimiento de llenado, pueden utilizarse de manera particularmente efectiva si la rotación del molde de colada se comienza lo antes posible cuando

la boca del canal de vertido al interior del sistema de alimentación se encuentra por debajo del nivel de metal fundido que se ha cargado en el molde de colada. De esta manera, con la utilización óptima simultánea de las ventajas de una alineación de la dirección del flujo principal que coincide ampliamente con la dirección de acción de la gravedad, el peligro de turbulencias excesivas y la formación de burbujas de gas en la pieza colada se reduce al mínimo.

5 El resultado es que, con el procedimiento de acuerdo con la invención, de una manera particularmente económica, puede conseguirse una tasa de desecho significativamente menor para las piezas coladas que con el procedimiento de colada conocido, mientras que aún se satisfacen los más estrictos requisitos de calidad para éstas.

10 Para implementar el procedimiento que se descrito en lo que antecede, se proporciona un dispositivo adecuado para colar piezas coladas a partir de una masa fundida de metal que comprende un elemento de retención, para retener un molde de colada, un accionador rotacional, para hacer girar el molde de colada alrededor de un eje de rotación y un dispositivo de llenado, para cargar la masa fundida de metal por una abertura de llenado del molde de colada, en el que con un dispositivo de este tipo se proporciona un dispositivo de seguimiento, que realiza el seguimiento del
15 dispositivo de llenado con respecto a un cambio en la posición de la abertura de llenado del molde de colada durante el llenado de la masa fundida de metal, provocado por un movimiento de rotación del molde de colada.

Para el llenado del molde de colada puede usarse una cuchara de vertido convencional, que por medio de un dispositivo de seguimiento adecuado se lleva a una posición de llenado correspondiente de la abertura de llenado del molde de colada y, si fuera necesario, realiza el seguimiento del cambio en la posición de la abertura de llenado, asociado con una rotación del molde de colada.

El procedimiento de acuerdo con la invención es particularmente adecuado para la fabricación de bloques de motor para motores de combustión. Con estas piezas coladas de forma comparativamente compleja puede ser necesario que ciertas secciones del molde de colada experimenten un tratamiento térmico previo, de tal modo que la masa fundida que se ha cargado en el molde de colada, tras el contacto con la sección en cuestión, muestra el comportamiento de humectación o de solidificación deseado. Un ejemplo típico de dichas secciones del molde de colada se denomina "revestimientos de cilindro" o "manguitos de cilindro", que se cuelan en un bloque de motor de metal ligero, con el fin de garantizar una resistencia a desgaste suficiente en el área de las aberturas del cilindro del
25 bloque de motor. Estos revestimientos o manguitos que, como regla general, están hechos de un material de acero, tienen una conductividad térmica notablemente mayor que la arena en la que consisten normalmente los núcleos de colada o piezas coladas del molde de colada. Debido a que las piezas que van a colarse en la pieza colada se han calentado previamente, se consigue una humectación mejorada con el metal colado y se contrarresta el peligro de aparición de tensiones térmicas y de formaciones estructurales no deseadas.

35 La ubicación del eje de rotación alrededor del cual se hace girar el molde de colada cuando se realiza el procedimiento de acuerdo con la invención no es significativa, con la condición de que se asegure que, a través de la rotación, se obtiene como resultado una colocación del molde de colada y su canal de vertido en la que la dirección de flujo principal de la masa fundida de metal que se ha cargado en el molde de colada se alinee de la manera de acuerdo con la invención. Un diseño particularmente sencillo y orientado a la práctica de un dispositivo adecuado, que se usa para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención, no obstante, se obtiene como resultado, si el eje de rotación del molde de colada está alineado en sentido horizontal. De forma análoga, un diseño particularmente sencillo de un dispositivo de este tipo puede conseguirse si el canal de vertido del molde de colada transcurre de manera lineal. Por lo tanto, puede hacerse una contribución adicional a un dispositivo sencillo y, de esta manera, rentable al mismo tiempo, si la abertura de llenado del canal de vertido se dispone en un lado inferior del molde de colada que, en el estado de solidificación, está dispuesta opuesta a un lado de arriba del molde de colada que delimita el sistema de alimentación. Con el fin de conseguir la capacidad de utilización versátil y libre posible más amplia de un dispositivo tal como se ha mencionado en lo que antecede, su accionador rotacional debería ser capaz de hacer girar el molde de colada un ángulo de más de 180°.

50 A continuación, la invención se explicará adicionalmente usando un dibujo que muestra una realización a modo de ejemplo.

55 Cada una de las figuras 1 a 10 muestra de forma esquemática de una a diez posiciones operativas de un dispositivo 1 para colar una pieza colada G que se muestra en una vista en sección transversal perpendicular a su eje longitudinal.

60 La pieza colada G es, en el presente caso, un bloque de motor para un motor de combustión de cuatro cilindros. El metal de colada usado en la realización a modo de ejemplo que se describe en el presente caso es una masa fundida de colada de aluminio.

65 El dispositivo 1 comprende una celda de colada cilíndrica circular Z, que se muestra en sección transversal en las figuras, montada sobre dos cilindros 2, 3 y accionada de manera giratoria mediante un accionador que no se muestra, en la que están fijados un suelo de montaje plano 4 y una placa de guía 5, alineada en paralelo con y distanciada del suelo de montaje 4.

En la superficie superior del suelo de montaje 4, asignada a la placa de guía 5, hay una placa base 6. Esta es parte

del molde de colada F hecho de diversas partes del molde de colada y núcleos de molde de colada. La placa base 6 tiene unos asientos laterales, en cada uno de los cuales se asienta una corredera delantera 7, 8 con un saliente formado de manera correspondiente, de tal modo que las correderas delanteras 7, 8 están asentadas con un ajuste seguro en la placa base 6. De las correderas delanteras presentes normalmente en el molde de colada G, con fines de claridad, solo se muestran las correderas 7, 8 asignadas a la periferia de la celda de colada Z, en los lados opuestos de la placa base 6.

En la placa de guía 5, una placa de presión 9, que se extiende en paralelo al lado inferior de la placa de guía 5, girada hacia el suelo de montaje 4, está soportada de tal modo que esta puede ajustarse en la dirección del suelo de montaje 4, con el fin de retener, después del trabajo de ensamblaje, el molde de colada F y de posibilitar que este se mueva lejos del suelo de montaje, de tal modo que tras completarse el procedimiento de colada el molde de colada F pueda desmontarse y la pieza colada acabada G pueda desmoldarse.

Entre las correderas delanteras 7, 8 se insertan entonces, de una manera conocida, los manguitos cilíndricos B, que abarcan en la dirección radial las cavidades cilíndricas de la pieza colada G del bloque de motor que va a colarse, y los núcleos K, los cuales definen, dentro de la pieza colada G, aquellos canales y cavidades que no están llenos con el metal de colada M.

En la superficie superior del molde de colada F, asignada a la placa de presión 9, está situado un núcleo inferior O, que mantiene las correderas delanteras 7, 8 con un ajuste seguro en su sección superior asignada a la placa de guía 5 y con la placa base 6, las correderas delanteras 7, 8, los núcleos K, los manguitos cilíndricos B y el núcleo inferior define la cavidad de moldeo H del molde de colada F.

En el núcleo inferior O está situado, finalmente, un núcleo de alimentación S adicional, que comprende un sistema de alimentación con un canal de alimentación 10 de gran volumen en circulación que, cuando el núcleo de alimentación S está ensamblado completamente, transcurre por encima de las correderas delanteras 7, 8. En el presente caso, el núcleo de alimentación S define una abertura 11, a través de la cual puede accederse a las aberturas cilíndricas, abarcadas en cada caso por los manguitos cilíndricos B. El canal de alimentación 10 está conectado a través de diversos accesos internos 12 con la cavidad de moldeo H del molde de colada F.

En el molde de colada se forma un canal de vertido 13 formado de manera lineal, al que también se hace referencia en términos técnicos "canal de colada", que se extiende a través de la corredera delantera 7, la sección lateral de la placa base 4 asignada al mismo y dispuesta entre la corredera delantera 7 y el suelo de montaje 4 y el núcleo de alimentación 11 y está alineado en perpendicular con respecto al suelo de montaje 4 y conduce desde una abertura de llenado 14 con forma de embudo, formada en el suelo de montaje 4, en una trayectoria directa y en una línea recta con respecto al canal de alimentación 10 del núcleo de alimentación S, en el que se abre al interior de una boca 15.

Una vez que el núcleo de alimentación S se ha ajustado, la placa de presión 9 se baja sobre el molde de colada F, preparado de esta manera para asegurar la posición de ensamblaje de las piezas de interconexión de ajuste seguro y núcleos del molde de colada F.

A continuación, la celda de colada Z con el molde de colada F retenido dentro de sí se hace girar 180° alrededor de un eje de rotación X, alineado en sentido horizontal y coincidente con el eje longitudinal del molde de colada F, hasta que la placa base 5 está situada en la parte de arriba que se observa en la dirección de acción WK de la gravedad, y el núcleo de alimentación S en la parte de abajo. Por consiguiente, la abertura de llenado 14 del canal de vertido 13 está situada en el suelo de montaje 4, ahora en la parte de arriba.

Una vez que se ha alcanzado esta posición, una barra de calentamiento de un dispositivo de calentamiento 16, para calentamiento inductivo, se inserta en cada uno de los manguitos cilíndricos S para calentar estos a una temperatura específica (figuras 3, 4).

A continuación del calentamiento de los manguitos cilíndricos S, la celda de colada Z se hace girar de nuevo en el sentido de las agujas del reloj un ángulo de aproximadamente 45° alrededor del eje de rotación X. En esta "posición de llenado" el canal de vertido 14 que transcurre en una línea recta está también a un ángulo de aproximadamente 45° con respecto a la dirección de acción WK.

Entonces, por medio de un dispositivo de colada 17 en forma de una cuchara de vertido, la masa fundida de metal M que va a colarse se vierte en la abertura de llenado 14 del canal de vertido 13. Debido al ángulo del molde de colada F, la masa fundida M discurre de una manera comparativamente lenta a través del canal de vertido 13 y entra con una energía cinética correspondientemente baja en el canal de alimentación 10 del núcleo de alimentación S. Su dirección de flujo principal SR tiene, en el presente caso, la misma alineación que el canal de vertido 13, de tal modo que la dirección de flujo principal SR de la masa fundida M que fluye a través del canal de vertido 13 está alineada con un ángulo de aproximadamente 45° con la dirección de acción WK de la gravedad.

El llenado del molde de colada F inclinado con la masa fundida de metal M continúa hasta que la boca 15 del canal

de vertido 13 se encuentra por debajo del nivel de la masa fundida de metal M recogida en el canal de alimentación 10 (figura 5).

5 Una vez que se ha alcanzado este estado, la celda de colada Z se hace girar con lentitud en la dirección de las agujas del reloj hasta que el canal de vertido 13, desde su abertura de llenado 14 a la boca 15 en el canal de alimentación, apunta en sentido vertical hacia abajo.

10 El llenado del molde de colada F con esta masa fundida de metal M se realiza continuamente durante la rotación. Para ello, se realiza un seguimiento del dispositivo de colada 17 por medio de un dispositivo de seguimiento T, que puede ser, por ejemplo, una transmisión de accionamiento o una grúa, en la que el dispositivo de colada está suspendido en cada caso, que realiza un seguimiento del cambio de posición de la abertura de llenado 14 asociada con la rotación de la célula de colada Z. Una vez que se ha alcanzado la posición de extremo de esta rotación, la dirección de flujo principal SR de la masa fundida M coincide con la dirección de acción WK de la gravedad, de tal modo que el llenado de las secciones restantes de la cavidad de moldeo del molde de colada F tiene lugar con una utilización óptima de la fuerza de la gravedad (figuras 7, 8).

15 Tan pronto como una cantidad de masa fundida suficiente se ha cargado en el molde de colada F, se coloca un tapón 18 en la abertura de llenado 14, que proporciona un sello hermético al mismo (figura 8).

20 Entonces, la celda de colada Z se hace girar de nuevo hasta que se alcanza la posición inicial (figura 2), en la que el núcleo de alimentación S está dispuesto en la parte de arriba que se observa en la dirección de acción WK de la gravedad, y la placa base 5 en la parte de debajo. En el presente caso, el tapón 18 continúa proporcionando un sello para el molde de colada F, que proporciona seguridad frente a que la masa fundida M salga del molde de colada F.

25 El molde de colada F se mantiene en esta posición hasta que la solidificación de la pieza colada avanza lo bastante para permitir el desmoldeo.

30 En la realización a modo de ejemplo que se describe en el presente caso, el molde de colada F está diseñado, por lo tanto, de tal manera que el alimentador S del molde de colada F que va a moldearse está dispuesto, al menos en gran medida, por debajo de la cavidad de moldeo H del molde F, de tal modo que la cavidad de moldeo H del molde de colada F se llena inicialmente contra la fuerza de la gravedad. Preferentemente, la totalidad del molde de colada F ya está inclinado contra el canal de colada durante el procedimiento de llenado, con el fin de reducir la velocidad de la masa fundida de metal M durante el primer llenado y de conseguir un procedimiento de llenado uniforme del canal de vertido 13 y la alimentación S. Para el llenado se usa un dispositivo de colada 17 en forma de una cuchara de vertido que, tal como se ha explicado, durante el procedimiento de colada puede realizar un seguimiento de la rotación del molde de colada F.

35 Tras completarse del procedimiento de colada, el canal de colada 13 que apunta hacia arriba con respecto al alimentador S se sella y genera una presión metalostática sobre la masa fundida M presente en la alimentación S y la cavidad de moldeo, que evita la contracción de la masa fundida M.

40 En la presente realización a modo de ejemplo, durante la rotación posterior la masa fundida de metal M presente en el alimentador S da lugar a que se mantenga la presión metalostática de la masa fundida de metal M en la cavidad de moldeo. De esta manera se excluyen los defectos de colada, tales como por ejemplo burbujas y cursos fríos,.

45

Referencias

- 1 Dispositivo para colar la pieza colada G
 2, 3 Rodillos
 50 4 Suelo de montaje
 5 Placa de guía
 6 Placa base del molde de colada F
 7, 8 Correderas delanteras
 9 Placa de presión
 55 10 Canal de alimentación del núcleo de alimentación S
 11 Abertura del núcleo de alimentación S
 12 Accesos internos
 13 Canal de vertido
 14 Abertura de llenado
 60 15 Boca del canal de vertido 13
 16 Dispositivo de calentamiento
 17 Dispositivo de colada
 18 Tapón
 65 B Manguitos cilíndricos
 F Molde de colada

ES 2 436 315 T3

	G	Pieza colada
	H	Cavidad de moldeo del molde de colada F
	K	Núcleos
	M	Masa fundida de metal
5	O	Núcleo inferior
	S	Núcleo de alimentación
	SR	Dirección de flujo principal
	T	Dispositivo de seguimiento
	WK	Dirección de acción de la gravedad
10	X	Eje de rotación
	Z	Celda de colada

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para colar una pieza colada (G) a partir de una masa fundida de metal (M), que comprende las siguientes etapas:

- 5 a) proporcionar un molde de colada (F), montado en un bastidor giratorio, que comprende una cavidad de moldeo (H) que conforma la pieza colada (G), un sistema de alimentación (10) para alimentar la cavidad de moldeo (H) con masa fundida de metal (M) y un canal de vertido (13), a través del cual el sistema de alimentación (10) puede llenarse con masa fundida de metal, en el que el sistema de alimentación (10) está dispuesto en relación con la cavidad de moldeo del molde de colada (F) de tal modo que, con el molde de colada (F) girado hasta una posición de llenado, el llenado de la cavidad de moldeo (H) con la masa fundida de metal (M) tiene lugar a través del sistema de alimentación en contra de la dirección de acción de la gravedad, y en el que la abertura de llenado (14) del canal de vertido (13), proporcionada para cargar la masa fundida de metal (M), está dispuesta en una cara lateral del molde de colada (F), alejada con respecto a su boca (15) al interior del sistema de alimentación (10), de tal modo que la abertura de llenado (14) del canal de vertido (13) está dispuesta en la posición de llenado respectiva del molde de colada (F), por encima de su boca (15) al interior del sistema de alimentación (10),
- 10 b) alinear el mole de colada (F) en una posición de llenado en la que la masa fundida de metal (M) que se ha cargado en el canal de vertido (13), como consecuencia del efecto de la gravedad, fluye a través del canal de vertido (13), en donde la dirección del flujo principal (SR) de la masa fundida de metal (M) respectivamente la dirección de flujo (SR) en la que la masa fundida de metal (M) tendría que fluir con independencia del curso real respectivo del canal de vertido (13), para ir directamente desde la abertura de llenado (14) hasta la boca (15) del canal de llenado (13) al interior del sistema de alimentación (10), forma un ángulo con respecto a la dirección de acción (WK) de la gravedad,
- 15 c) llenar el molde de colada (F) alineado en la posición de llenado con la masa fundida de metal (M), hasta que el molde de colada (F), incluyendo el canal de vertido (13), se ha llenado completamente con masa fundida de metal (M),
- 20 d) sellar el molde de colada (F) con un tapón (18) colocado en la abertura de llenado (14) del canal de vertido (13),
- 25 e) hacer girar el molde de colada sellado (F) en una posición de solidificación en la que, como resultado del efecto de la gravedad, la masa fundida (M) presente en el sistema de alimentación (10) empuja contra la masa fundida (M) presente en la cavidad de moldeo (H),
- 30 f) mantener el molde de colada (F) en la posición de solidificación hasta que la masa fundida de metal (M) presente en el molde de colada (F) haya alcanzado un cierto estado de solidificación,
- 35 g) desmoldar la pieza colada (G).

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el molde de colada (F), después de alcanzar un cierto nivel de llenado de la masa fundida de metal (M) se hace girar, mientras que se continua llenando, de tal manera que la dirección de flujo principal (SR) de la masa fundida de metal (M) que fluye a través del canal de vertido (13) se aproxima de manera creciente a la dirección de acción de la gravedad.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la rotación realizada durante el procedimiento de llenado se detiene cuando la dirección de flujo principal de la masa fundida de metal (M), que fluye a través del canal de llenado (13), coincide con la dirección de acción (WK) de la gravedad.

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** la rotación del molde de colada (M) comienza como muy temprano cuando la boca (15) del canal de vertido (13) al interior del sistema de alimentación (10) se encuentra por debajo del nivel de la masa fundida de metal (M) que se ha cargado en el molde de colada (F).

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la masa fundida de metal (M) se carga por medio de una cuchara de vertido (17) en el molde de colada (F).

6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5 y una de las reivindicaciones 2 a 4 o 3, **caracterizado por que** la cuchara de vertido (17) realiza un seguimiento de la rotación del molde de colada (F).

7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos una sección del molde de colada (F) se trata térmicamente antes de cargar la masa fundida de metal (M).

8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la pieza colada (G) es un bloque de motor para un motor de combustión.

9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el eje de rotación (X) del molde de colada (F) está alineado en sentido horizontal.

10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el canal de vertido (13) del molde de colada (F) transcurre de manera lineal.

5 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la abertura de llenado (14) del canal de vertido (13) está asignada al lado inferior del molde de colada (F).

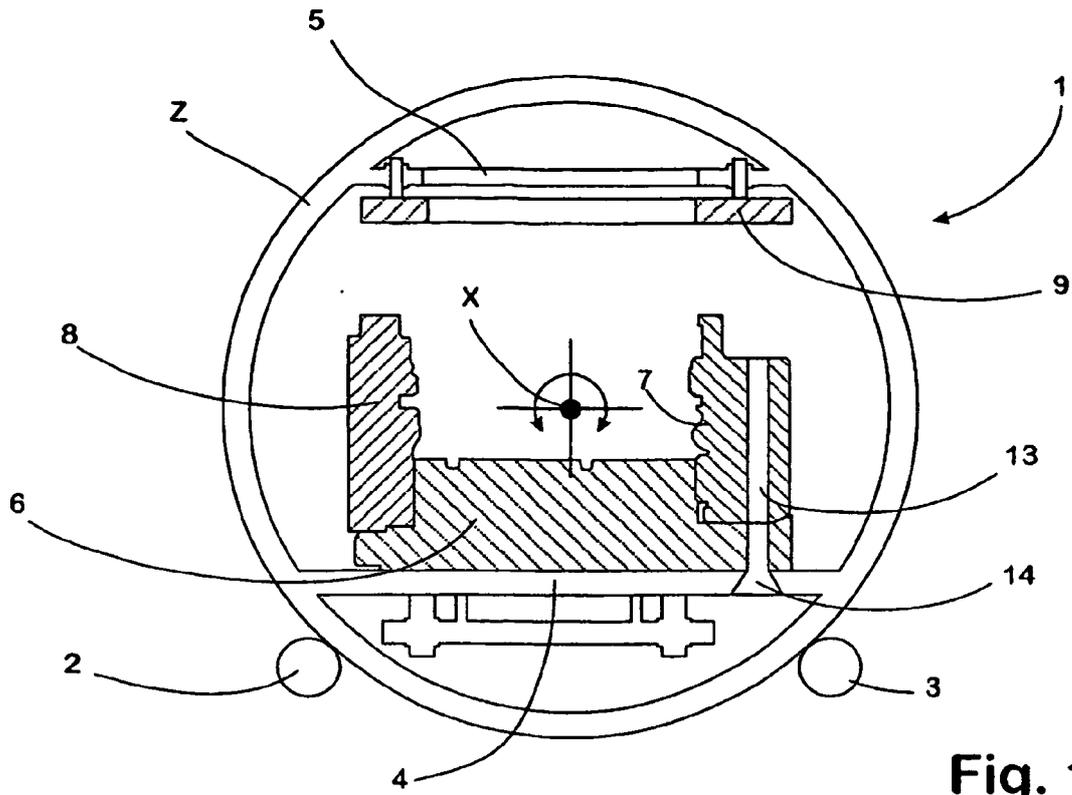


Fig. 1

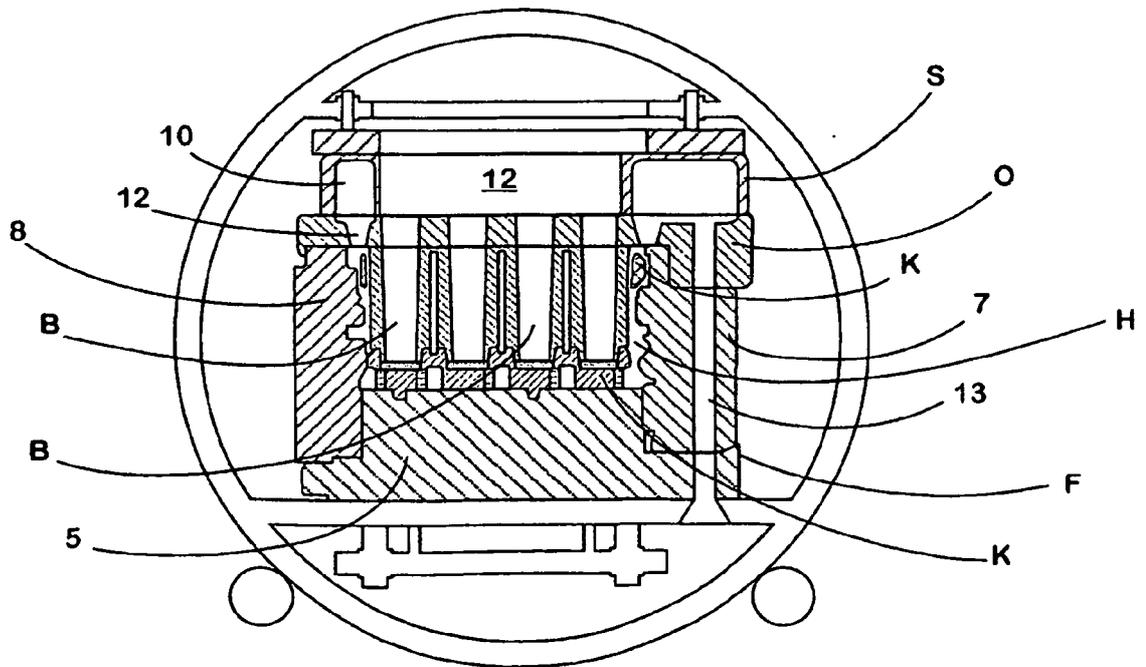


Fig. 2

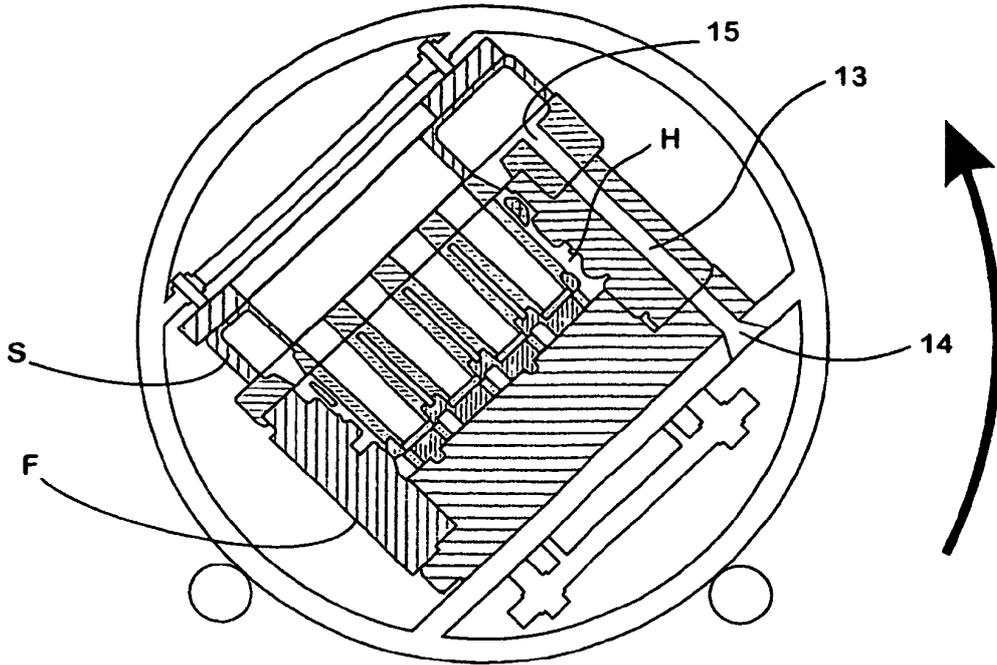


Fig. 3

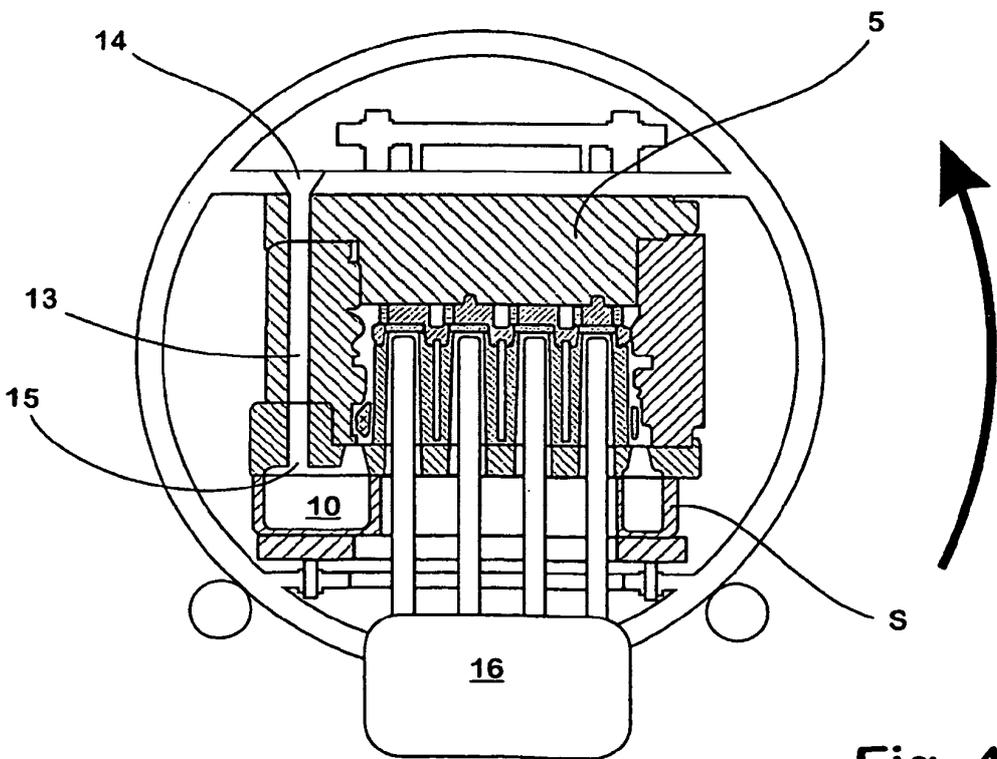


Fig. 4

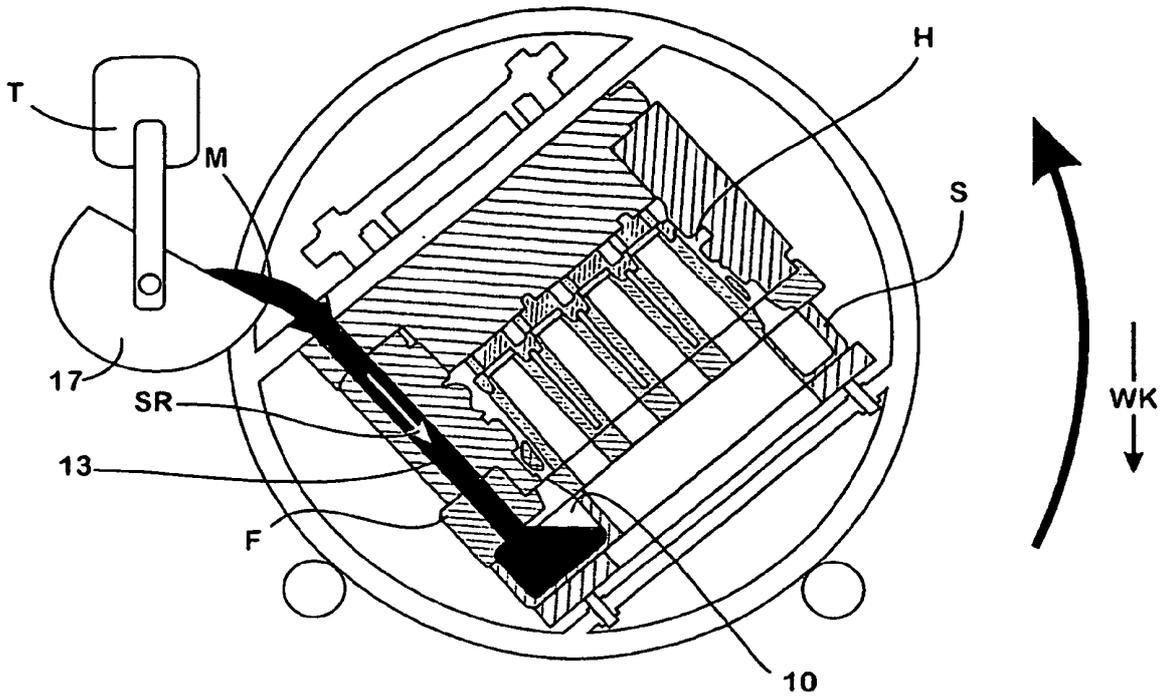


Fig. 5

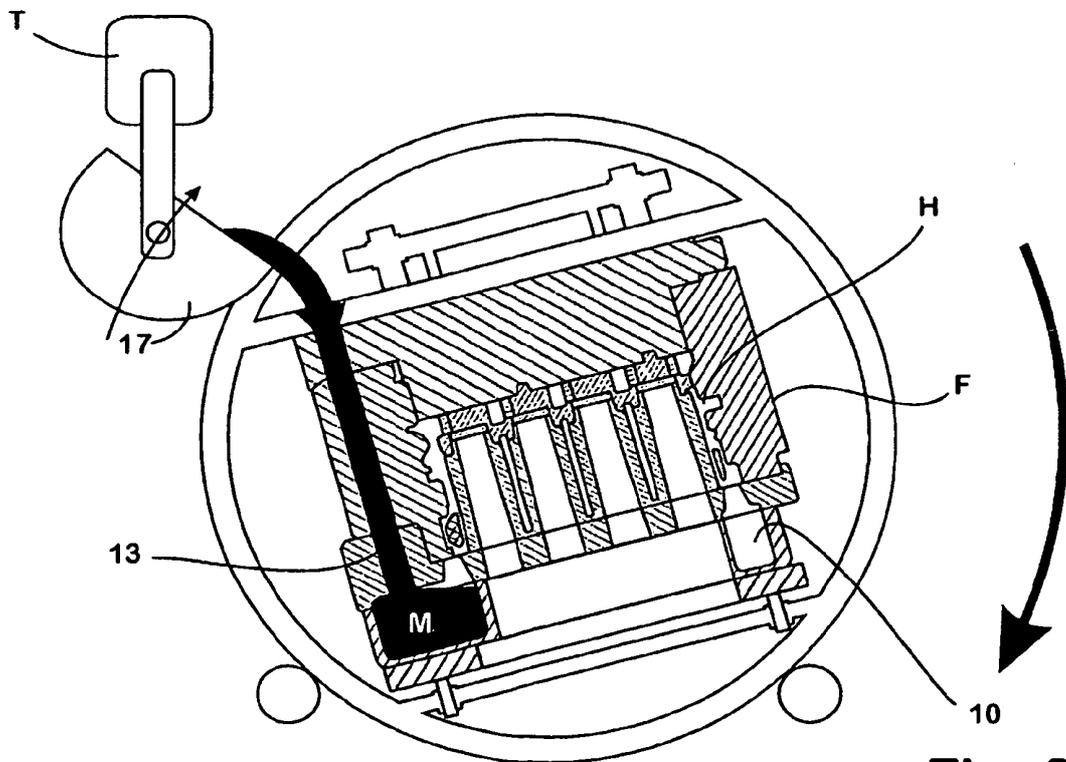
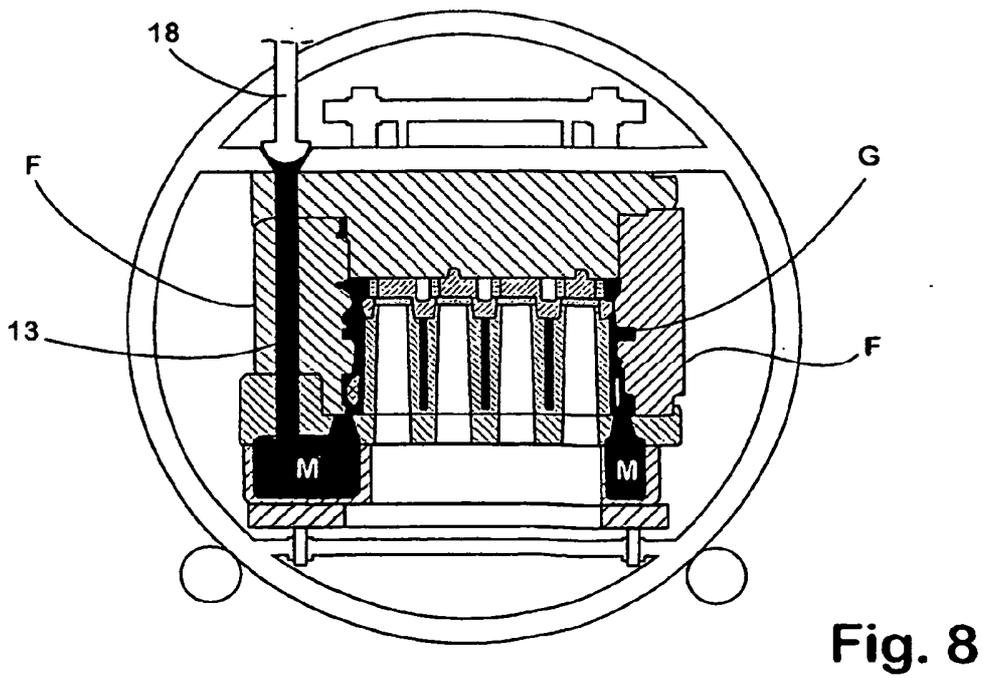
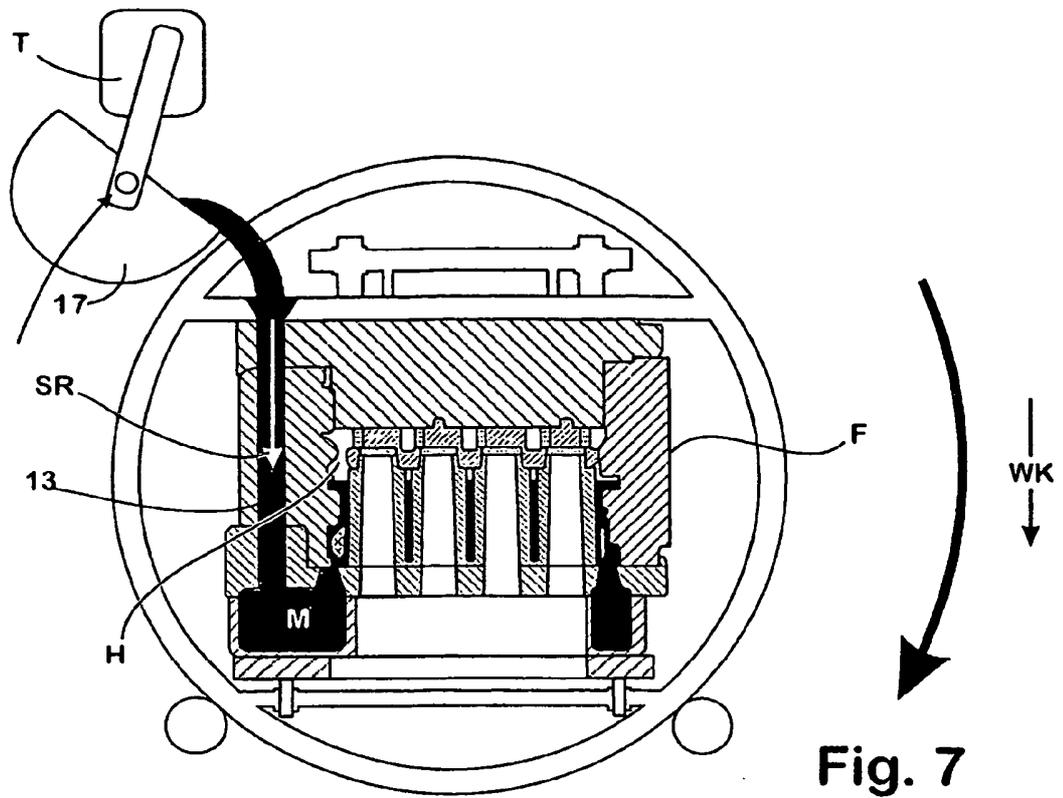


Fig. 6



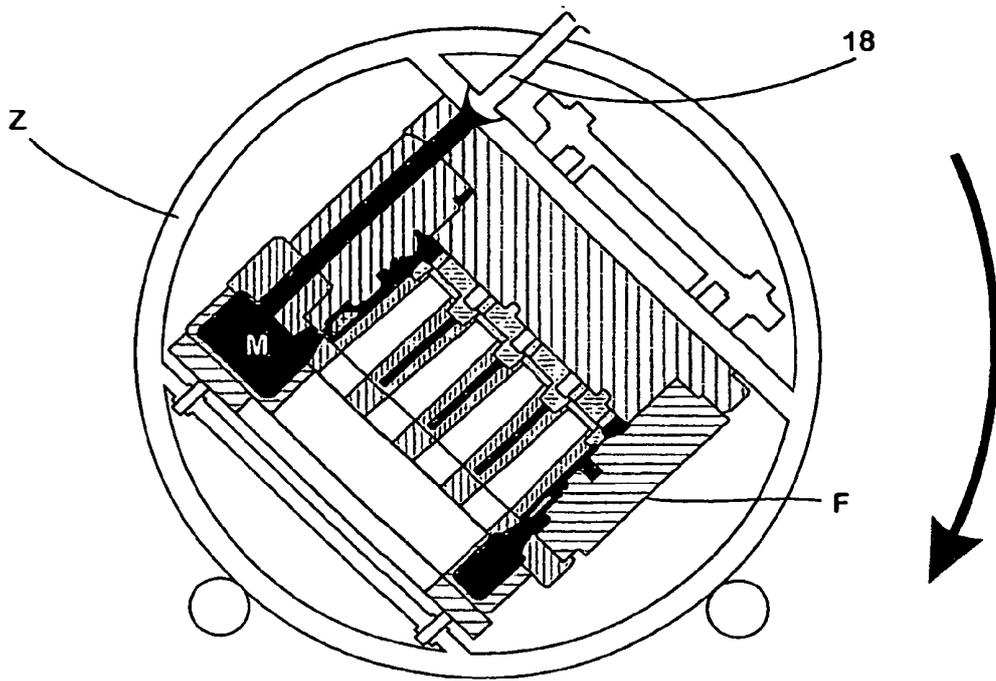


Fig. 9

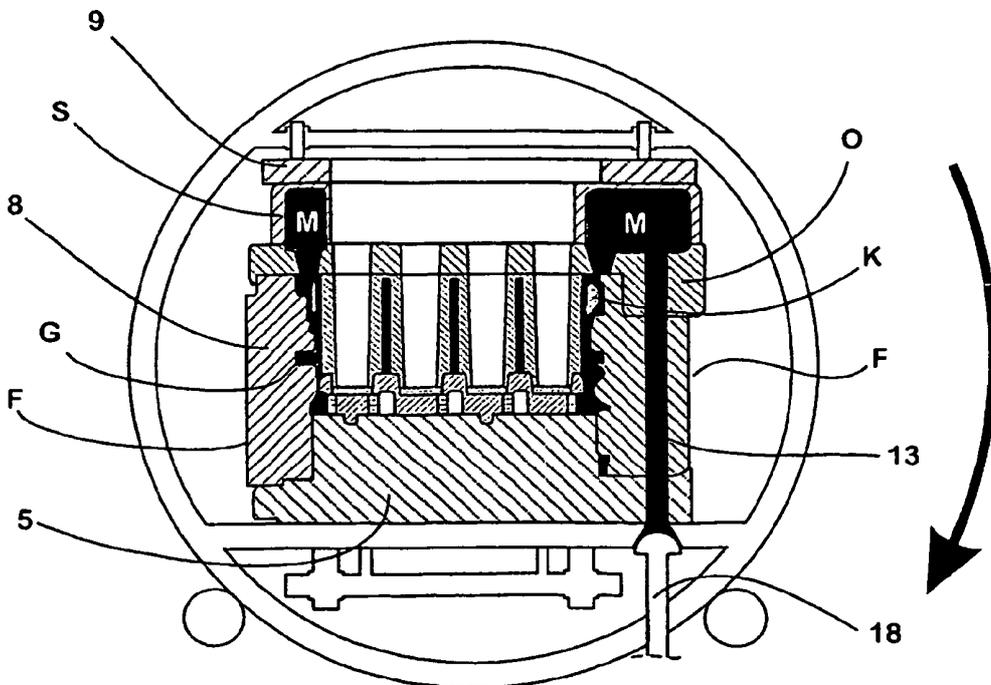


Fig. 10