



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0921178-0 B1



(22) Data do Depósito: 23/11/2009

(45) Data de Concessão: 18/06/2019

(54) Título: MÉTODO PARA FUNDIR UMA PEÇA A PARTIR DE UM BANHO METÁLICO

(51) Int.Cl.: B22D 23/00; B22D 27/08.

(30) Prioridade Unionista: 24/11/2008 DE 10 2008 058 742.7.

(73) Titular(es): NEMAK DILLINGEN GMBH.

(72) Inventor(es): HERBERT SMETAN; KLAUS LELLIG.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009065627 de 23/11/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/058003 de 27/05/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/05/2011

(57) Resumo: MÉTODO PARA FUNDIR UMA PEÇA A PARTIR DE UM BANHO METÁLICO A presente invenção refere-se a um método e a um equipamento para fundir uma peça (G) a partir de um metal fundido (M). Durante o método conforme a invenção, um molde de fundição (F), montado em uma montagem articulada, compreendendo uma cavidade de molde (H) que forma a peça fundida (G), um sistema de alimentação (10) e um canal de vazamento (13), é girado em uma posição de enchimento e preenchido com metal fundido. Como uma consequência do efeito de gravidade, o fundido flui através do canal de vazamento, onde a direção do fluxo principal do fundido faz um ângulo em relação à direção de ação da gravidade. O enchimento é continuado até o molde de fundição (F), incluindo o canal de vazamento (13), sendo completamente preenchido com metal fundido (M). Então o molde de fundição (F) é selado com uma tampa (18) colocada na abertura de enchimento (14) do canal de vazamento (13), e é girado em uma posição de solidificação, na qual o fundido (M) presente no sistema de alimentação (10) é empurrado contra o fundido (M) presente na cavidade do molde (H). O molde de fundição (G) é mantido na posição de (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO PARA FUNDIR UMA PEÇA A PARTIR DE UM BANHO METÁLICO**".

[001] A presente invenção refere-se a um método para fundir uma peça a partir de um banho metálico e a um equipamento adequado para executar tal método. O banho metálico processado conforme a invenção é, em particular, um banho metálico leve, preferivelmente um fundido à base de alumínio ou de uma liga de alumínio.

[002] As propriedades de uma peça moldada são severamente influenciadas pelo decurso da solidificação do fundido no molde de fundição e pela alimentação necessária para compensar o encolhimento. Assim, resulta uma distribuição particularmente regular de propriedades se o preenchimento do molde com o fundido for executado em um processo contínuo evitando altos fluxos de fundido no molde de fundição, e a solidificação então se inicia com uma distribuição regular no lado oposto do molde de fundição a partir do alimentador.

[003] Produtos fundidos de qualidade particularmente alta podem ser produzidos pela assim chamada fundição de rotação. Uma configuração desse método de fundição que foi tentado e testado na prática para a produção de peças fundidas de alta qualidade foi proposta na DE 100 19 3009 A1. De acordo com essa, um recipiente fundido contendo metal fundido com sua abertura voltada para cima é ancorado com a abertura de enchimento apontando para baixo de um molde de fundição. Então o molde de fundição juntamente com o recipiente metálico com uma conexão fixa é girado em aproximadamente 180°. No decurso da rotação o fundido passa do recipiente fundido para o molde de fundição. Uma vez que a posição rotacional final tenha sido alcançada, o recipiente fundido é removido do molde de fundição. O fundido residual quente que está agora localizado no topo na área do alimentador pode então permanecer efetivo através da gravidade e equilibrar eficientemente a perda de volume associada com a solidificação do fundido.

[004] Através da rotação do molde de fundição com o recipiente fundido, é alcançado um enchimento completo do molde de fundição com metal fundido. Por causa do decurso da rotação do molde de fundição, o enchimento do molde de fundição com o banho metálico é submetido uniformemente à gravidade, o fundido alcança confiavelmente todas as áreas da cavidade do molde de fundição que reproduz a peça fundida a ser moldada. Em adição, a estrutura da peça fundida é otimizada como resultado da solidificação direcionada que é produzida pelo alinhamento do molde de fundição associado à rotação.

[005] Surgem problemas com a rotação do molde executada da forma acima, entretanto, quando para geometrias internas cilíndricas particularmente regulares são necessárias morfologias de solidificação. Como resultado do molde de fundição ser inicialmente preenchido contra a gravidade e então girado para resfriamento, um preenchimento mais tranquilo do molde e a solidificação associada melhorada podem realmente ser alcançados. Entretanto, mesmo antes da rotação, podem surgir defeitos de fundição que tomam principalmente a forma de bolhas ou ativação a frio. Esses defeitos de fundição são devidos ao fato de que o fundido mesmo antes da rotação do molde de fundição resfia no molde de fundição até um ponto tal que uma frente de solidificação não controlada (ativação a frio) se forma no fundido e se contrai no molde de fundição com a inclusão de bolhas.

[006] Contra esse cenário, o objetivo da invenção foi fornecer um método e um equipamento com o qual peças moldadas de alta qualidade e de formas complexas podem ser produzidas economicamente e com alta confiabilidade operacional.

[007] De acordo com a invenção, para fundir uma peça a partir de um banho metálico, um molde de fundição montado em uma montagem articulada é fornecido inicialmente (etapa a). Esse molde de fundição

compreende uma cavidade de molde formando a peça fundida, um sistema de alimentação para alimentar a cavidade do molde com metal fundido e um canal de vazamento, através do qual o sistema de alimentação pode ser preenchido com metal fundido. Aqui o sistema de alimentação é arranjado em relação à cavidade do molde de fundição de forma que quando o molde de fundição é girado em uma posição de enchimento, o enchimento da cavidade do molde com o banho metálico ocorre através do sistema de alimentação contra a direção de ação da gravidade. Ao mesmo tempo, a abertura de enchimento, fornecida para o preenchimento do metal fundido, do canal de vazamento é arranjada em um lado lateral do molde de fundição remotamente de sua boca no sistema de alimentação de modo que a abertura de preenchimento do canal de vazamento seja arranjada na respectiva posição de enchimento do molde de fundição acima da boca no sistema de alimentação.

[008] Antes do enchimento, o molde de fundição fornecido dessa forma é alinhado em uma posição de enchimento na qual o metal fundido preenchido no canal de vazamento como consequência do efeito da gravidade flui através do canal de vazamento, onde a direção do fluxo principal do banho metálico faz um ângulo relativo com a direção de ação da gravidade (etapa b). "Direção do fluxo principal" do banho metálico nesta conexão significa a direção de fluxo na qual o fundido, independentemente do curso real do canal de vazamento, teria que fluir para tomar um caminho direto a partir da abertura de enchimento no sistema de alimentação. Além disso, é autoevidente que o alinhamento do molde de fundição na posição de enchimento especificada conforme a invenção em cada caso pode ser executada em uma etapa separada, mas que é apenas possível alinhar o molde de fundição no seu curso desde que atinja os requisitos de procedimento conforme a invenção.

[009] O molde de fundição alinhado na posição de enchimento é

então preenchido com o metal fundido, até o molde de fundição, inclusive o canal de vazamento ser completamente preenchido com metal fundido (etapa c).

[0010] Uma vez que o molde de fundição esteja suficientemente cheio, é selado com uma tampa colocada na abertura de enchimento do canal de vazamento (etapa d). Então o molde de fundição é girado em uma posição de solidificação, na qual como resultado do efeito de gravidade o fundido presente no sistema de alimentação é empurrado contra o fundido presente na cavidade do molde (etapa e). O molde de fundição é mantido nessa posição até o banho metálico presente no molde de montagem que alcançou um certo estado de solidificação (etapa f). Então a peça moldada é retirada do molde (etapa g).

[0011] Como resultado da forma de enchimento conforme a invenção, a subsequente selagem e manutenção do selo do molde de selagem e a rotação do molde de selagem de modo que o banho metálico contido no sistema de alimentação do molde de fundição empurra contra o fundido formando a peça moldada, defeitos de fundição são evitados. Fora o processo de enchimento particularmente tranquilo, uma outra contribuição é feita para isso em particular pelo fato de que o metal fundido contido no molde de fundição a partir da extremidade de enchimento e durante todo o processo de solidificação permanece sob pressão metaloestática. Assim, como resultado da coluna de fundido que permanece no canal de vazamento após a selagem, a contração do fundido na cavidade do molde formando a peça fundida é contrabalançada. Ao mesmo tempo, a selagem apertada do molde de fundição permite o início da rotação do molde de fundição imediatamente após o término do processo de enchimento sem que o equipamento de enchimento em si ou outros componentes caros também tenham que ser movidos com ele para fazê-lo.

[0012] Como resultado do alinhamento conforme a invenção (etapas a – c) do molde de fundição e o alinhamento associado em um ângulo relativo à direção de ação da gravidade de sua principal direção de fluxo, o banho metálico devido à força gravitacional analogamente menor que age na velocidade de fluxo flui significativamente mais lentamente através do canal de vazamento do que seria o caso se a direção do fluxo principal do fundido e a direção de ação da gravidade fossem coincidentes com o procedimento conforme a invenção, o molde de fundição se enche com metal fundido com a tranquilidade correspondente a partir do início do processo de enchimento.

[0013] A turbulência problemática e as irregularidades de fluxo do fundido imediatamente no início do enchimento, em particular no método de fundição por rotação conhecido, são significativamente minimizados por um procedimento conforme a invenção. Apenas essa simples medida contribui para um aumento significativo na qualidade da fundição.

[0014] Como o molde de fundição após alcançar um certo nível de preenchimento do banho metálico é girado, enquanto continua a ser preenchido, de tal forma que a direção do fluxo principal do metal fundido que flui através do canal de vazamento se aproxima crescentemente da direção de ação da gravidade, o efeito da gravidade no decorso do processo de enchimento pode ser completamente utilizado. Além disso, a quantidade de fundido já presente nesse ponto do tempo no sistema de alimentação ou no canal de vazamento, freia o fundido que flui no molde de fundição de modo que mesmo com um canal de vazamento que está crescentemente mudando de direção na direção da força da gravidade, um enchimento tranquilo e uniforme do molde de fundição é garantido.

[0015] Adicionalmente, devido à rotação do molde de fundição executada durante o enchimento na direção do efeito de gravidade, uma

eficácia ótima da pressão metaloestática no ponto do tempo quando o molde de fundição é selado, é garantida. Portanto, um projeto orientado na prática da invenção provê que a rotação executada durante o processo de enchimento é encerrada quando a direção principal do fluxo do banho metálico que flui através do canal de enchimento coincide com a direção de ação da gravidade.

[0016] Por um lado, as vantagens que são alcançadas pela direção do fluxo principal são alinhadas a um ângulo no início do enchimento, e por outro lado a subsequente rotação executada durante o processo de enchimento podem ser utilizadas particularmente efetivamente se a rotação do molde de fundição for iniciada o mais cedo possível quando a boca do canal de vazamento no sistema de alimentação estiver abaixo do nível do metal fundido preenchido no molde de fundição. Dessa forma, com a simultânea utilização das vantagens de um alinhamento da direção do fluxo principal que coincide amplamente com a direção de ação de gravidade, o perigo da turbulência excessiva e da formação de bolhas de gás na peça fundida é reduzido a um mínimo.

[0017] O resultado é que, com o método conforme a invenção, em uma forma particularmente econômica, uma taxa de sucata significativamente menor para peças fundidas pode ser alcançada do que com o método de fundição conhecido enquanto ainda se alcançam os requisitos de qualidade mais rígidos para as mesmas.

[0018] De acordo com o processo descrito acima para o método conforme a invenção, um equipamento para fundir peças fundidas a partir de um banho metálico tem um retentor para reter o molde de fundição, um motor giratório para girar o molde de fundição em torno de um eixo de rotação e um equipamento de enchimento para preencher metal fundido em uma abertura de enchimento do molde de fundição, onde com tal equipamento conforme a invenção é fornecido um equipamento de localização que localiza o equipamento de enchimento em relação à

mudança de posição da abertura de enchimento do molde de fundição durante o enchimento do metal fundido provocado por um movimento de rotação do molde de fundição.

[0019] Para o enchimento do molde de fundição, pode ser usada uma colher de vazamento convencional, a qual por meio de um equipamento de localização adequado é trazida a uma posição de enchimento correspondente da abertura de enchimento do molde de fundição e se necessário localiza a mudança na posição da abertura de enchimento associada com a rotação do molde de fundição.

[0020] O método conforme a invenção e o equipamento conforme a invenção são particularmente adequados para a produção de blocos de motor para motores a combustão. Com essas peças fundidas com formas comparativamente complexas, pode ser necessário para certas seções do molde de fundição sofrer tratamento térmico prévio de modo que o fundido preenchido no molde de fundição, em contato com a seção referida, demonstre a umidade ou o comportamento de solidificação desejados. Um exemplo típico de tais seções de molde de fundição são os assim chamados "forro de cilindro" e "luvas de cilindro" que são moldados em um bloco de motor de metal leve, para garantir resistência suficiente ao desgaste na área das aberturas de cilindro do bloco de motor. Esses forros ou luvas, que são via de regra feitos de um material de aço, têm uma condutividade térmica notavelmente mais alta que a areia da qual os núcleos de fundição ou as peças de fundição do molde de fundição consistem tipicamente. Como as peças a serem fundidas na peça fundida são preaquecidas, uma umidade melhorada com o metal fundido é alcançada e o perigo da ocorrência de estresses térmicos e formações estruturais indesejáveis é contrariado.

[0021] A localização do eixo de rotação em torno do qual o molde de fundição é girado quando se executa o método conforme a invenção é insignificante, desde que seja garantido que, através da rotação, o

posicionamento do molde de fundição e de seu canal de vazamento resulta em que a direção do fluxo principal do metal fundido preenchido no molde de fundição é alinhado da maneira conforme a invenção. Um projeto orientado pela prática e particularmente simples de um equipamento de acordo com a invenção usado para executar o método conforme a invenção resulta, entretanto, se o eixo de rotação do molde de fundição for alinhado horizontalmente.

[0022] Similarmente, um projeto particularmente simples de um equipamento formado de acordo com a invenção pode ser alcançado se o canal de vazamento do molde de fundição correr linearmente.

[0023] Uma contribuição adicional pode ser feita a um equipamento simples, e assim ao mesmo tempo de custo efetivo, se a abertura de enchimento do canal de vazamento for arranjada em uma face inferior do molde de fundição que, no estado de solidificação, é arranjado em oposição ao lado de topo do molde de fundição delimitando o sistema de alimentação.

[0024] Para alcançar mais extensivamente possível uma aplicação livre, versátil de um equipamento conforme a invenção, seu motor de rotação deve ser capaz de girar o molde de fundição através de um ângulo maior que 180°.

[0025] A seguir a invenção será também explicada usando um desenho mostrando uma modalidade de exemplo.

[0026] Cada uma das figuras 1 a 10 mostra esquematicamente uma das dez posições de operação de um equipamento 1 para fundição de uma peça fundida G mostrada em vista de seção transversal normal ao seu eixo longitudinal.

[0027] A peça fundida G aqui é um bloco de motor para um motor de combustão de quatro cilindros. O metal de fundição usado na configuração de exemplo descrito aqui é alumínio fundido.

[0028] O equipamento 1 compreende uma célula de fundição cilíndrica circular Z mostrada na seção transversal nas figuras, montada em dois cilindros 2, 3, e giradas rotativamente por um motor que não é mostrado, no qual são garantidos um piso de montagem plano 4 e uma chapa guia 5 alinhada em paralelo com, e distanciada do piso de montagem 4.

[0029] Na superfície superior do piso de montagem 4 alocado para a chapa guia 5, há uma chapa base 6. Esta é parte do molde de fundição F feito de várias peças do molde de fundição e dos núcleos dos moldes de fundição. A chapa base 6 tem assentos laterais, em cada um dos quais acomoda-se um declive frontal 7, 8, com um ombro formado correspondentemente de forma que os declives frontais 7, 8 se acomodam em uma posição adequada na chapa base 6. Dos declives tipicamente presentes no molde de fundição G, para o propósito de esclarecimento, são mostrados apenas os declives 7, 8 alocados na periferia da célula de fundição Z, nos lados opostos da chapa 6.

[0030] Na chapa guia 5, uma chapa de prensagem 9 se estendendo paralelamente ao lado inferior da chapa guia 5 virada na direção da chapa de montagem 4 é apoiada de tal forma que possa ser ajustada na direção do piso de montagem 4, após o trabalho de montagem para reter o molde de fundição F, e permitir que ele seja afastado do piso de montagem, de forma que ao término do processo de fundição o molde de fundição F possa ser desmontado e a peça fundida acabada G possa ser retirada do molde.

[0031] Entre os declives frontais 7, 8, em uma forma conhecida as luvas cilíndricas B que circundam as cavidades cilíndricas na direção radial da peça fundida bloco de motor G a ser fundida e os núcleos K são então inseridos, o que define, dentro da peça fundida G, esses canais e cavidades que não devem ser preenchidos com metal de fundição M.

[0032] Na superfície superior do molde de fundição F alocado para a chapa de prensagem 9, é posicionado um núcleo de fundo O que segura os declives frontais 7, 8 com um ajuste positivo em sua seção superior alocada para a chapa guia 5 e com a chapa base 6, os declives frontais 7, 8, os núcleos K, as luvas cilíndricas B e o núcleo de fundo O definem a cavidade H do molde de fundição F.

[0033] No núcleo de fundo O finalmente, um outro núcleo de alimentação S é posicionado, que compreende um sistema de alimentação com um canal de alimentação de grande volume circulante 10, o qual quando o núcleo de alimentação S é completamente montado corre acima dos declives frontais 7, 8. Aqui o núcleo de alimentação S define uma abertura 11, através da qual as aberturas cilíndricas em cada caso circundadas pelas luvas cilíndricas B são acessíveis. O canal de alimentação 10 é conectado através de vários funis 12 com a cavidade do molde H do molde de fundição F.

[0034] No molde de fundição, é formado um canal de vazamento formado linearmente 13, também referida na linguagem técnica como um "montante" que se estende através do declive frontal 7, a seção lateral da chapa base 4 alocada a ele e o piso de montagem 4 e o núcleo de alimentação 11 e é alinhado normalmente ao piso de montagem 4 e leva de uma abertura de enchimento em forma de funil 14 formada no piso de montagem 4 em um caminho direto em uma linha reta ao canal de alimentação 10 do núcleo de alimentação S, no qual ele abre em uma boca 15.

[0035] Uma vez que o núcleo de alimentação S tenha sido ajustado, a chapa de prensagem 9 é abaixada até o molde de fundição F preparado dessa forma para garantir a posição de montagem das peças e núcleos interconectáveis ajustados positivamente do molde de fundição F.

[0036] Agora a célula de fundição Z com o molde de fundição F nela

retido é girado em 180° em torno do eixo de rotação X alinhado horizontalmente e coincidindo com o eixo longitudinal do molde de lingotamento F, até a chapa base 5 ser posicionada no topo visto na direção de ação WK da gravidade e o núcleo de alimentação S no fundo. Consequentemente, a abertura de enchimento 14 do canal de vazamento 13 é posicionada no piso de montagem 4 agora no topo.

[0037] Uma vez que essa posição tenha sido alcançada, uma barra de aquecimento de um equipamento de aquecimento 16 para aquecimento indutivo é inserida em cada uma das luvas cilíndricas B para aquecê-las até uma temperatura especificada (figuras 3, 4).

[0038] Após o aquecimento das luvas cilíndricas B a célula de fundição Z é novamente girada no sentido horário através de um ângulo de aproximadamente 45° em torno do eixo de rotação X. Nessa "posição de enchimento" o canal de vazamento 14 que corre em linha reta está consequentemente também em um ângulo de aproximadamente 45° à direção de ação WK.

[0039] Então, por meio de um equipamento de fundição 17 na forma de uma colher de vazamento, o metal fundido M a ser moldado é vazado na abertura de enchimento 14 do canal de vazamento 13. Devido ao ângulo do molde de fundição F o fundido M corre comparativamente lentamente através do canal de vazamento 13 e entra com correspondentemente baixa energia cinética o canal de alimentação 10 do núcleo de alimentação S. Sua direção do fluxo principal SR aqui tem o mesmo alinhamento que o canal de vazamento 13, de forma que a direção do fluxo principal SR do fundido M que flui através do canal de vazamento 13 é alinhado a um ângulo de aproximadamente 45° com a direção de ação WK da gravidade.

[0040] O enchimento do molde de fundição inclinado F com o metal fundido M é continuado até que a boca 15 do canal de vazamento 13

esteja abaixo do nível do metal fundido M que coleta no canal de alimentação 10 (figura 5).

[0041] Uma vez que esse estado seja alcançado, a célula de fundição Z é girada lentamente no sentido horário até o canal de vazamento 13 a partir de sua abertura de enchimento 14 até a boca 15 no canal de alimentação apontar verticalmente para baixo.

[0042] O enchimento do molde de fundição F com o metal fundido M é executado continuamente durante a rotação. Para esse fim o equipamento de fundição 17 é localizado por meio de um equipamento de localização T, que pode ser, por exemplo, um motor de atuação ou um guindaste, no qual o equipamento de fundição e, em cada caso, suspenso, o que localiza a mudança na posição da abertura de enchimento 14 associada com a rotação da célula de fundição Z. Uma vez que a posição final dessa rotação tenha sido alcançada, a direção do fluxo principal SR do fundido M coincide com a direção de ação WK da gravidade de forma que o enchimento das seções remanescentes da cavidade do molde F ocorre com ótima utilização da força de gravidade (figuras 7, 8).

[0043] Tão logo uma quantidade suficiente de fundido tenha sido enchida no molde de fundição F, uma tampa 18 é colocada na abertura de enchimento 14 fornecendo uma selagem forte à mesma (figura 8).

[0044] Então a célula de fundição Z é novamente girada até a posição de partida (figura 2) ser alcançada, na qual o núcleo de alimentação S é arranjado no topo visto na direção de ação WK da gravidade e da chapa base 5 no fundo. Aqui, a tampa 18 continua a fornecer um selo para o molde de fundição F fornecendo segurança contra o fundido M correndo para fora do molde de fundição F.

[0045] O molde de fundição F é mantido nessa posição até a solidificação da peça fundida ser suficientemente avançada para permitir a retirada do molde.

[0046] Na modalidade de exemplo aqui descrita, o molde de lingotamento F é assim designado de tal forma que o alimentador S do molde de fundição F a ser moldado é arranjado pelo menos até uma grande extensão abaixo da cavidade do molde H do molde F, de forma que a cavidade do molde H do molde de fundição F seja inicialmente preenchida contra a força da gravidade. Preferivelmente, todo o molde de fundição F já é inclinado contra o montante durante o processo de enchimento para reduzir a velocidade do metal fundido M durante o primeiro enchimento e alcançar um processo de enchimento regular do canal de vazamento 13 e do alimentador S. Para preencher o equipamento de fundição 17 na forma de uma colher de vazamento é usada, a qual, conforme explicado, durante o processo de fundição pode seguir a rotação do molde de fundição F.

[0047] No término do processo de enchimento o montante 13 apontando para cima a partir do alimentador S é selado e gera pressão metaloestática no fundido M presente no alimentador S e a cavidade do molde, que evita a contração do fundido M.

[0048] Na presente modalidade de exemplo, durante a subsequente rotação, o metal fundido M presente no alimentador S provoca a pressão metaloestática do banho metálico M na cavidade do molde a ser mantida. Defeitos de fundição, tal como ,por exemplo, bolhas e ativação a frio, são portanto excluídos.

REFERÊNCIAS

1. Equipamento para fundição da peça fundida G
- 2, 3 Cilindros
- 4 Piso de montagem
- 5 Chapa guia
- 6 Chapa base do molde de fundição F
- 7, 8 Declives frontais
- 9 Chapa de prensagem

10	Canal de alimentação do núcleo de alimentação S
11	Abertura do núcleo de alimentação S
12	Funil
13	Canal de vazamento
14	Abertura de enchimento
15	Boca do canal de vazamento 13
16	Equipamento de aquecimento
17	Equipamento de fundição
18	Tampa
B	Luvas cilíndricas
F	Molde de fundição
G	Peça fundida
H	Cavidade do molde de fundição F
K	Núcleos
M	Metal fundido
O	Núcleo de fundo
S	Núcleo de alimentação
SR	Direção principal do fluxo
T	Equipamento de localização
WK	Direção de ação da gravidade
X	Eixo de rotação
Z	Célula de fundição

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fundir uma peça (G) a partir de um banho metálico de um metal fundido (M) compreendendo as seguintes etapas,

a) fornecer um molde de fundição (F), o molde de fundição (F) sendo montado em uma montagem articulada, compreendendo uma cavidade de molde (H) formando a peça fundida (G), um sistema de alimentação (10) para alimentar a cavidade do molde (H) com metal fundido (M) e um canal de vazamento (13), através do qual o sistema de alimentação (10) pode ser preenchido com metal fundido (M),

b) alinhar o molde de fundição (F) em uma posição de enchimento,

c) encher o molde de fundição (F) alinhado na posição de enchimento com o metal fundido (M),

d) selar o molde de fundição (F),

e) girar o molde de fundição selado (F) em uma posição de solidificação,

f) manter o molde de fundição (F) na posição de solidificação até que o metal fundido (M) presente no molde de fundição (F) tenha alcançado um certo estado de solidificação,

g) retirar a peça fundida (G) do molde,

caracterizado pelo fato de que,

na etapa a) o sistema de alimentação (10) é arranjado em relação à cavidade do molde de fundição (F) de forma que, quando o molde de fundição (F) for girado em uma posição de enchimento, o enchimento da cavidade do molde (H) com o metal fundido (M) ocorra através do sistema de alimentação (10) contra a direção de ação da gravidade, e onde a abertura de enchimento (14), fornecida para enchimento do metal fundido (M), do canal de vazamento (13) é arranjada em um lado lateral do molde de fundição (F) remotamente de sua boca (15) no sistema de alimentação (10) de forma que a abertura de enchimento

(14) do canal de vazamento (13) seja arranjada na respectiva posição de enchimento do molde de fundição (F) acima de sua boca (15) no sistema de alimentação (10),

na etapa b) o molde de fundição é alinhado em uma posição de enchimento, na qual o metal fundido (M) preenchido no canal de vazamento (13) como consequência do efeito da gravidade flui através do canal de vazamento (13), onde a direção do fluxo principal (SR) do metal fundido (M), respectivamente a direção de fluxo (SR) na qual o metal fundido (M) teria escoado independentemente do curso atual respectivo do canal de vazamento (13), para alcançar diretamente da abertura de enchimento (14) para a boca (15) do canal de vazamento (13) para o sistema de alimentação (10), faz um ângulo em relação à direção de ação (WK) da gravidade,

na etapa c) o enchimento do molde de fundição (F) é enchido até o molde de fundição (F), incluindo o canal de vazamento (13), ser completamente preenchido com o metal fundido (M),

na etapa d) o molde de fundição (F) é selado com uma tampa (18) colocada na abertura de enchimento (14) do canal de vazamento (13), e

na etapa e) o molde de fundição selado (F) é girado em uma posição de solidificação, na qual como resultado do efeito da gravidade o fundido (M) presente no sistema de alimentação (10) é empurrado contra o fundido (M) presente na cavidade do molde (H).

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o molde de fundição (F) após alcançar um certo nível de enchimento do metal fundido (M) é girado, enquanto continua a ser preenchido, de tal forma que a direção do fluxo principal (SR) do metal fundido (M) que flui através do canal de vazamento (13) se aproxima crescentemente da direção de ação da gravidade.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado

pelo fato de que a rotação executada durante o processo de enchimento é encerrado quando a direção do fluxo principal do metal fundido (M) que flui através do canal de vazamento (13) coincide com a direção de ação (WK) da gravidade.

4. Método de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a rotação do molde de fundição (M) é iniciado o mais cedo possível quando a boca (15) do canal de vazamento (13) no sistema de alimentação (10) estiver abaixo do nível do metal fundido (M) preenchido no molde de fundição (F).

5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o metal fundido (M) é preenchido por meio de uma colher de enchimento (17) no molde de fundição (F).

6. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 5, caracterizado pelo fato de que a colher de enchimento (17) localiza a rotação do molde de fundição (F).

7. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma seção do molde de fundição (F) é tratada termicamente antes do enchimento do metal fundido (M).

8. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a peça fundida (G) é um bloco de motor para um motor a combustão.

9. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o eixo de rotação (X) do molde de fundição (F) é alinhado horizontalmente.

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o canal de vazamento (13) do molde de fundição (F) corre linearmente.

11. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações

precedentes, caracterizado pelo fato de que a abertura de enchimento (14) do canal de vazamento (13) é alocado ao lado inferior do molde de fundição (F).

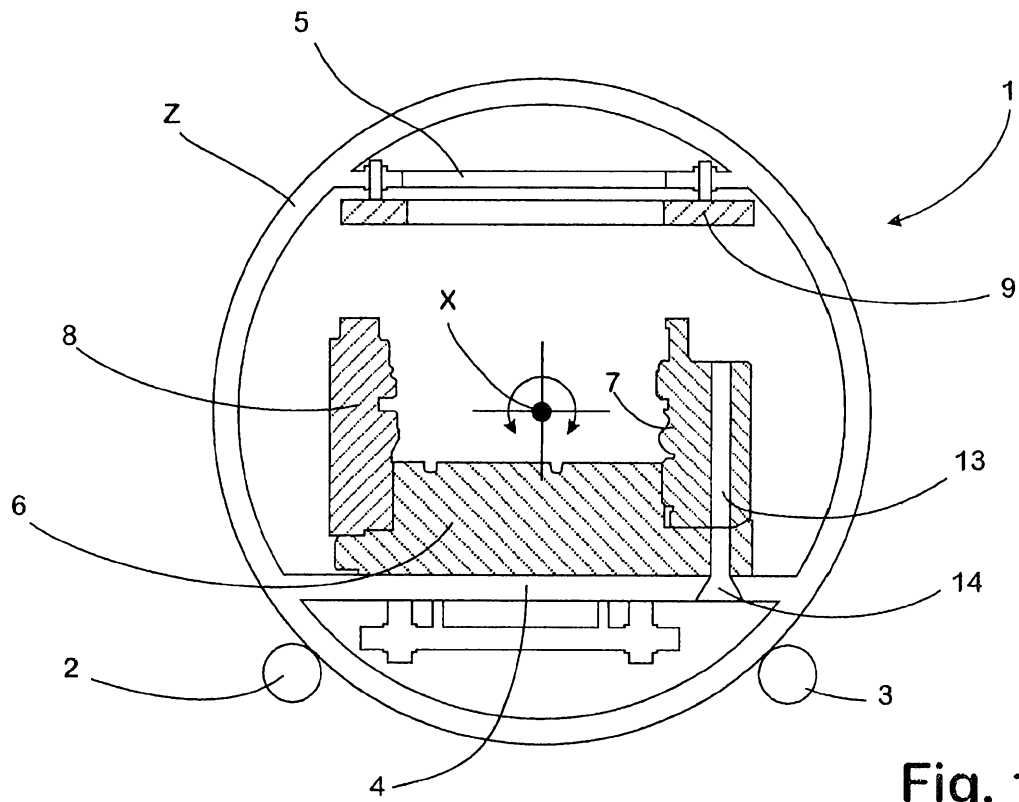


Fig. 1

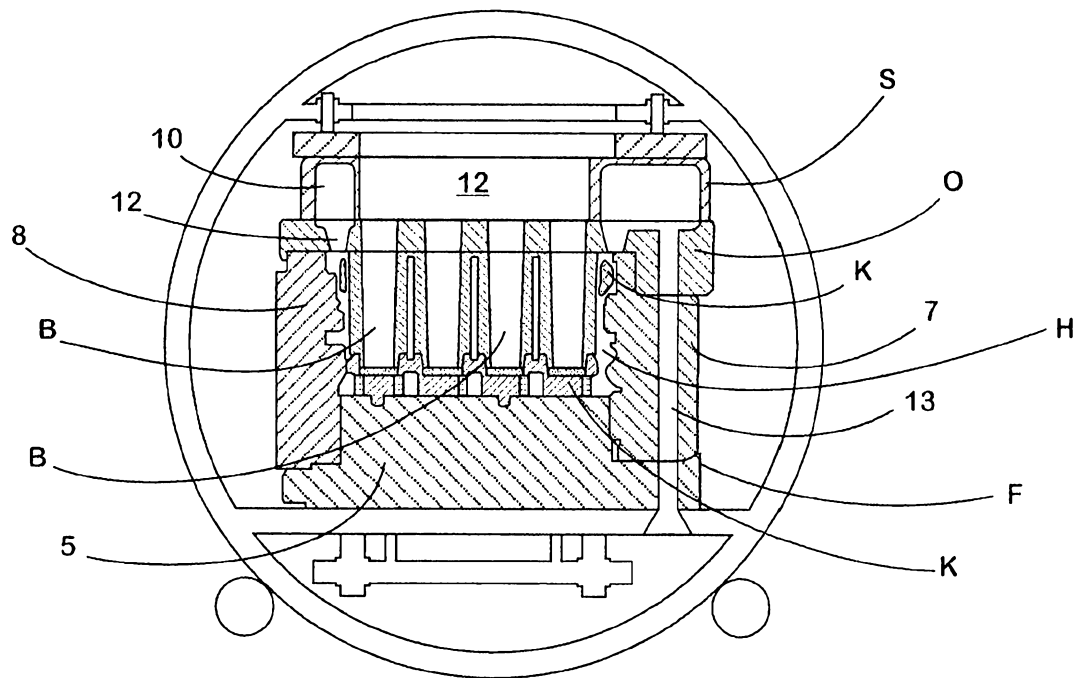


Fig. 2

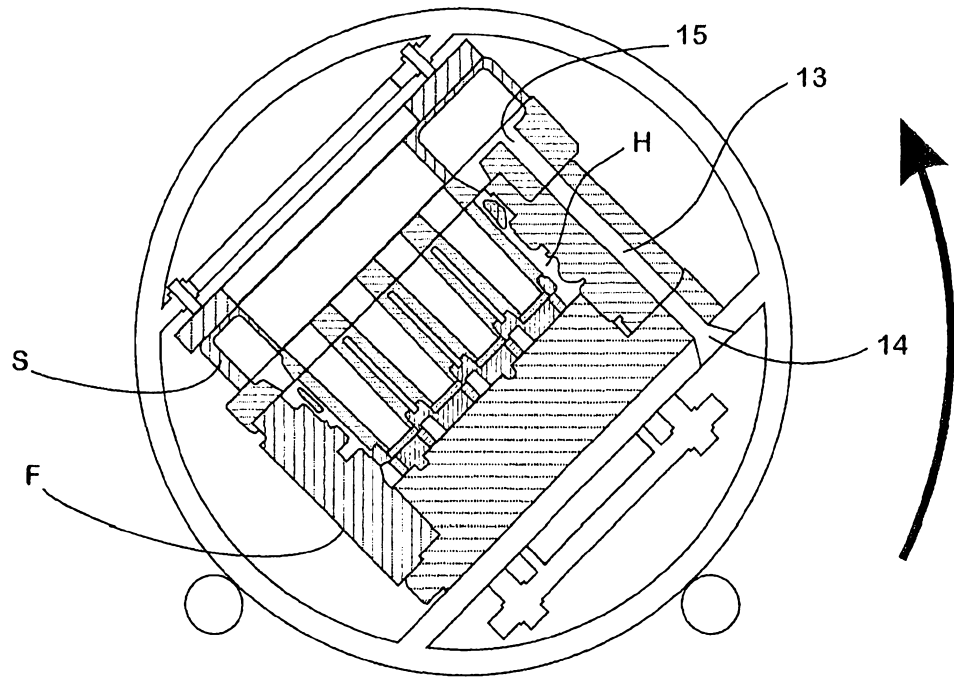


Fig. 3

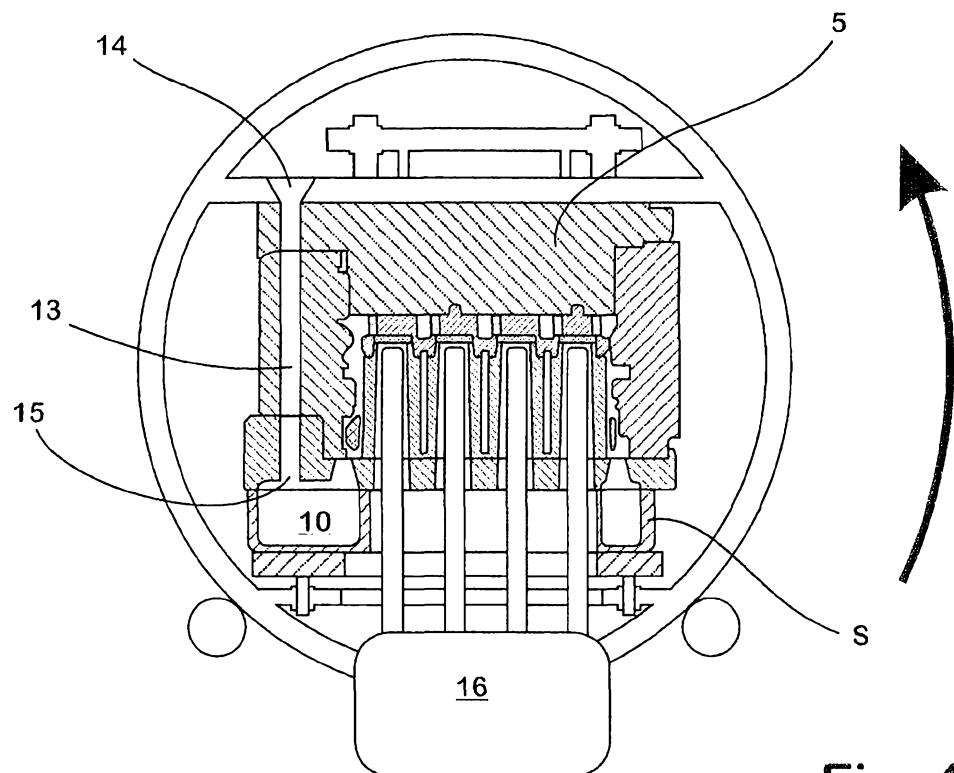


Fig. 4

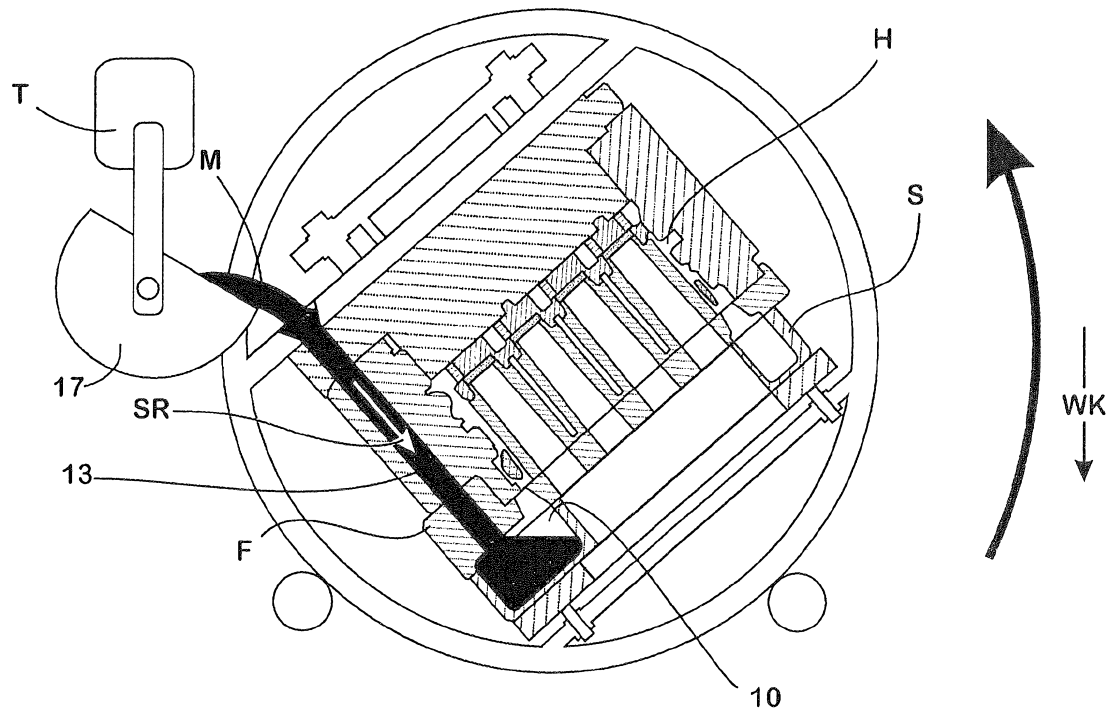


Fig. 5

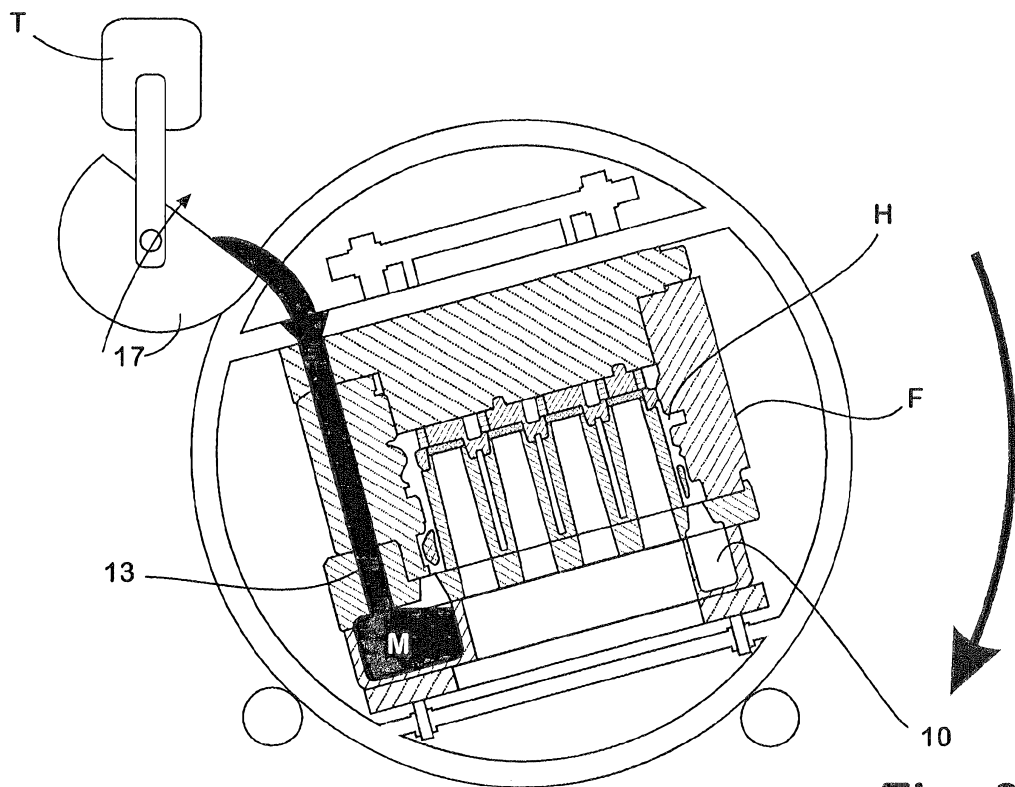
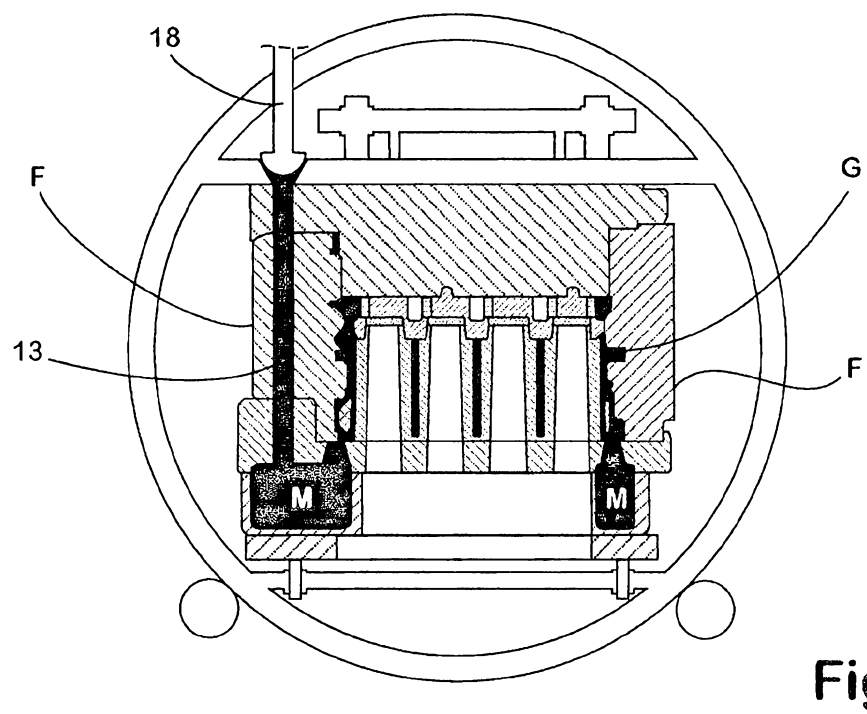
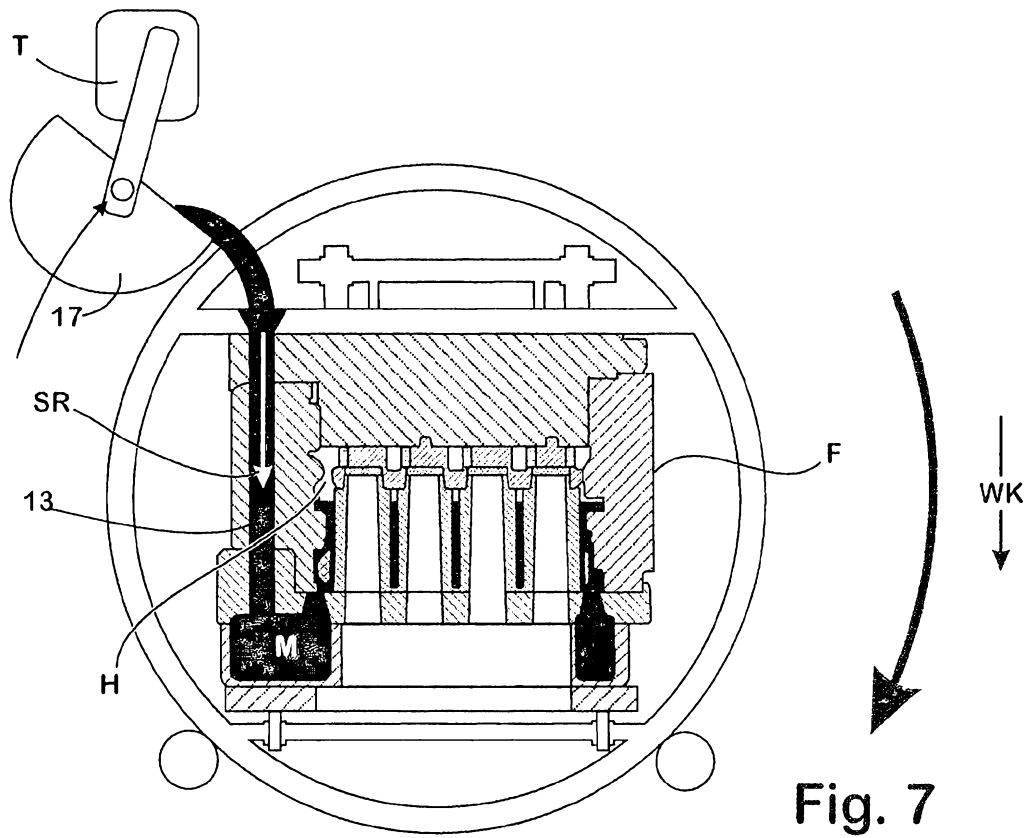


Fig. 6



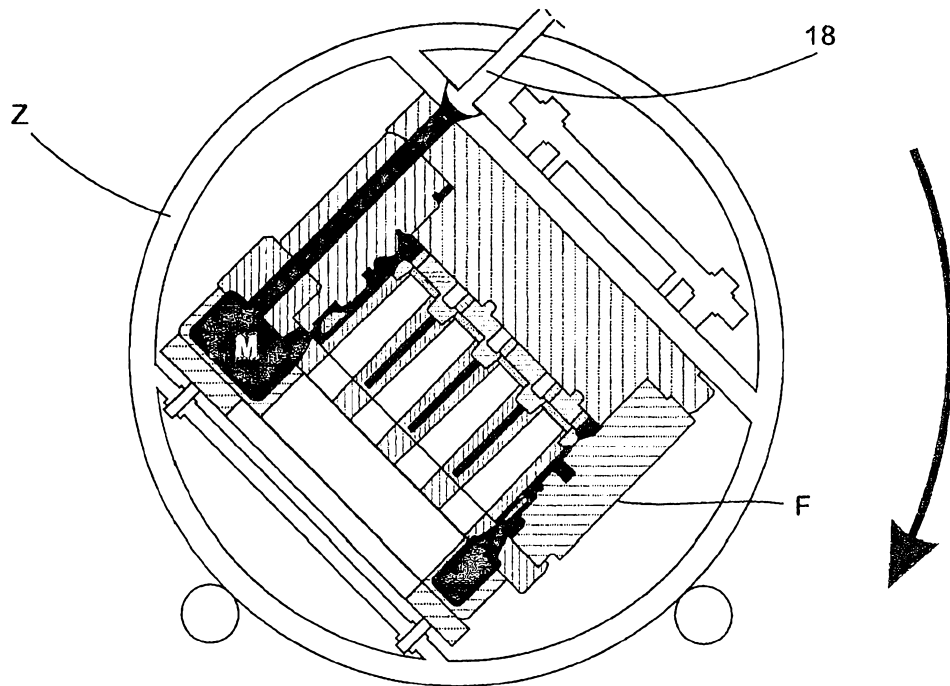


Fig. 9

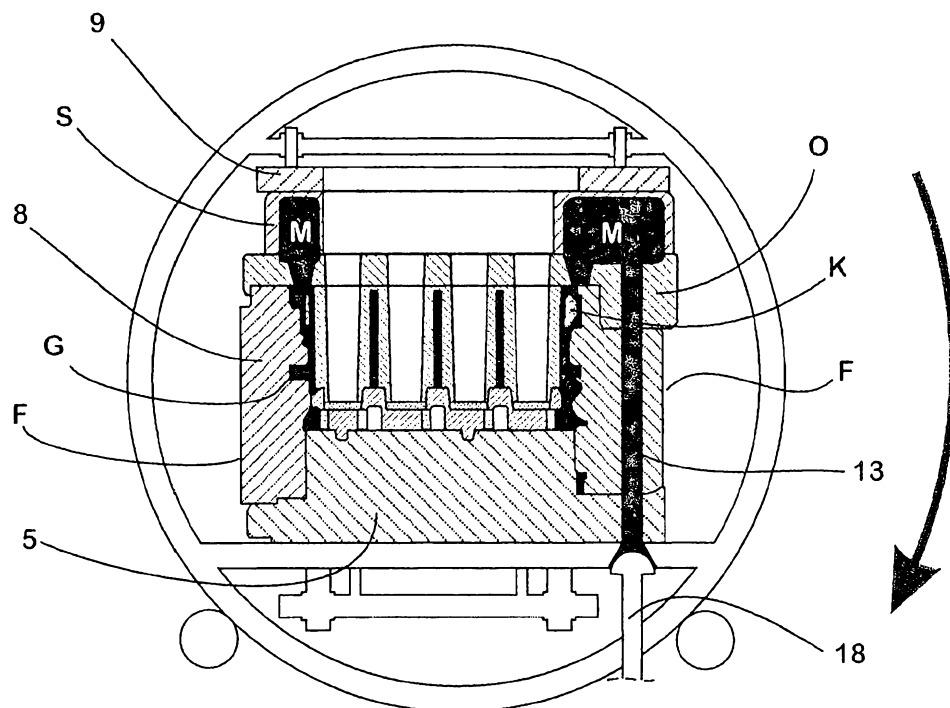


Fig. 10