



(11) *Número de Publicação:* PT 996517 E

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
B22D039/00 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1998.06.17	(73) <i>Titular(es):</i> HUBO ENGINEERING GMBH HAUPTSTRASSE 313 3266 WILER B. SEEDORF	CH
(30) <i>Prioridade:</i> 1997.06.27 CH 155497		
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 2000.05.03	(72) <i>Inventor(es):</i> FRITZ LAUPER	CH
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2001.04.18	(74) <i>Mandatário(s):</i> VÍTOR LUÍS RIBEIRO CARDOSO RUA EDMOND BARTISSOL, N° 4 2910-480 SETÚBAL	PT

(54) *Epígrafe:* PROCESSO E DISPOSITIVO PARA CONTROLAR O MOVIMENTO DE UMA PANELA DE FUNDIÇÃO COM ALTURA DE FUNDIÇÃO REDUZIDA NUMA INSTALAÇÃO DE FUNDIÇÃO

(57) *Resumo:*

PROCESSO E DISPOSITIVO PARA CONTROLAR O MOVIMENTO DE UMA PANELA DE FUNDIÇÃO COM ALTURA DE FUNDIÇÃO REDUZIDA NUMA INSTALAÇÃO DE FUNDIÇÃO



DESCRIÇÃO

PROCESSO E DISPOSITIVO PARA CONTROLAR O MOVIMENTO DE UMA PANELA DE FUNDIÇÃO COM ALTURA DE FUNDIÇÃO REDUZIDA NUMA INSTALAÇÃO DE FUNDIÇÃO

O presente invento está relacionado com um processo para controlar o movimento de uma panela de fundição de acordo com o conceito genérico da reivindicação 1 e uma máquina de fundição destinada à execução do processo, de acordo com o conceito genérico da reivindicação 4.

As instalações de fundição automáticas existentes, destinadas ao enchimento organizado e repetido de metais líquidos a partir de uma panela basculante, em moldes alimentados sequencialmente, funcionam do seguinte modo: durante a fundição, o material a fundir sai da panela através de um tijolo do bico com o raio R, passando o eixo de basculante da panela pelo menos de forma aproximada através do centro do referido raio, o assim designado ponto de rotação teórico do bico, de modo a que, independentemente do ângulo basculante da panela, se obtenham as mesmas proporções geométricas e, deste modo, fluidicas. O basculamento é efectuado através de um mecanismo organizado que engrena na panela através de elementos de ligação mecânicos.

Mediante este tipo de instalação consegue-se um funcionamento perfeito do processo de fundição ao iniciar a fundição, durante a fundição e na fase final da mesma. Contudo, este tipo de instalação apresenta a desvantagem de ao efectuar a fundição a uma altura de fundição relativamente baixa, o cone de fundição ter de estar situado junto do rebordo da caixa do molde. No caso dos cones de fundição que se encontram situados mais para dentro e mantendo uma determinada distância de segurança necessária da estrutura da panela em relação à caixa do molde, a altura de fundição aumenta, devido à forma segmentada da panela de fundição.

Uma vez que não é possível aceder de forma suficiente aos cones de fundição situados mais para o interior das caixas dos moldes, o cone situado no rebordo tem de ser retirado, o que, no caso dos modelos existentes, leva a alterações dispendiosas. No caso de caixas de moldes equipadas com ferro carregador é muitas vezes necessário efectuar modificações nos ferros carregadores, o que, por seu turno, representa custos

adicionais. Contudo, uma vez que nem sempre é possível efectuar alterações nos modelos ou ferros carregadores, torna-se apenas possível efectuar a fundição através de um bico de fundição com prolongamento, devido à elevada altura de fundição. Porém, um bico de fundição deste tipo não é o adequado à fundição automática e, no caso da fundição manual, é de manuseio extremamente difícil.

No entanto, o documento EP-PS 592 365 divulga um processo de fundição através do qual é possível deslocar a panela de fundição mais para o centro do molde de fundição, mediante a observância de uma determinada distância de segurança da estrutura da panela em relação à caixa do molde, através de um eixo de basculamento fixo no local. Neste processo, o eixo de basculamento fixo no local é alojado juntamente com o mecanismo de elevação na parte da frente do bico de fundição e, uma vez que o assento de basculamento necessário no eixo de basculamento tem de ficar também situado a uma distância de segurança acima das caixas dos moldes ou dos ferros carregadores, obtém-se, em termos de construção, uma altura de fundição igualmente elevada. Contudo, uma altura de fundição elevada dá origem a desvantagens consideráveis, designadamente, uma vez que é necessário eliminar mais energia cinética, torna-se necessário um cone de fundição de profundidade superior, o que faz com que a caixa superior não possa ser aproveitada da melhor forma. Para além disso, é necessário mais material circulante, existe mais ferro de injeção, uma fundição menos constante, com um maior nível de turbulência no cone, sendo de esperar mais socavamentos de areia e mais oclusões de areia e de gás na peça de fundição. No caso de caixas de moldes com ferro carregador, a altura de fundição torna-se ainda mais elevada, uma vez que a posição de basculamento tem de situar-se acima do ferro carregador.

O documento US-A-4112998 descreve um processo para controlar o movimento de uma panela de fundição em torno de um ponto de rotação do bico, no qual a panela de fundição é deslocada durante a fundição em torno de um eixo de rotação W. Antes da fundição, a panela é baixada na vertical para a altura de fundição.

O documento DE-A-3532763 divulga um outro processo, no qual, durante a fundição, a panela de fundição é deslocada em torno de um eixo rotativo e posicionada sobre o molde de fundição. Estes movimentos servem para controlar o posicionamento do jacto de fundição.

O presente invento propõe-se resolver todas as desvantagens mencionadas e conceber um processo e uma máquina de fundição para controlar o movimento de uma panela de fundição, através do qual seja possível efectuar sempre a fundição a uma altura de fundição reduzida, ainda que os cones de fundição estejam dispostos em cada um dos pontos aleatórios das caixas de moldes, sendo este um processo no qual o ponto de rotação teórico do bico seja conduzido de forma constante para a posição mais baixa possível. Este objectivo passa a ser concretizado pelo processo e máquina de fundição que apresentam as características distintivas das reivindicações 1 a 4. As concretizações vantajosas do objecto do invento são apresentadas nas respectivas reivindicações 2, 3 e 5 a 9.

Passamos agora a expor mais pormenorizadamente um exemplo de concretização do invento, com base no desenho esquemático. Assim:

- a Fig. 1 representa uma perspectiva lateral da máquina de fundição,
- a Fig. 2 representa uma perspectiva de cima sobre a máquina de fundição representada na Fig^a. 1,
- a Fig. 3 representa uma vista sobre a panela de fundição na posição de fundição e
- a Fig. 4 representa em esboço um pormenor da suspensão da panela de fundição.

De acordo com a Fig. 1, a máquina de fundição 1 pode ser deslocada na horizontal, no sentido Y, sobre as rodas 2 de um carro longitudinal 3 movido sobre carris 4, paralelamente a uma fileira de moldes de fundição sugeridos por 5. O carro longitudinal 3 suporta um carro transversal 6 que pode ser deslocado por meio de guias de carris 7, transversalmente ao mesmo, por meio de um motor de fricção 8, no sentido X. Sobre o carro transversal 6 está posicionada a estrutura em forma de torre 9 da máquina de fundição e a sua cabina de comando 10 com a instalação electrónica de comando 11, mediante a disposição intercalada de caixas de medição de pressão 12. Na estrutura 9 está disposto, de modo a poder ser elevado e baixado, um dispositivo de suporte 13 para a panela de fundição 14, no sentido vertical Z. O dispositivo de suporte 13 está suspenso em correntes 15 que são deslocadas em cima por uma roda dentada 17 accionada por um motor de elevação 16. No dispositivo de suporte 13 está assente um veio basculante 18 que pode ser rodado em torno de um eixo A, e que é accionado por meio de um motor basculante 19. O veio basculante 18 faz deslocar uma placa de suspensão 20 saliente, à qual a panela de fundição 14 está fixa, podendo ser suspensa.

Durante a operação da máquina de fundição, o carro longitudinal 3 é deslocado juntamente com a panela de fundição cheia de material fundido de metal 14 no sentido Y, até o bico de fundição 21 ficar oposto ao nível do cone de fundição 22 do molde de fundição 24 carregado com um ferro carregador 23 e que irá ser fundido, o que ocorre por meio de um dispositivo de comando electrónico 11. O dispositivo de comando electrónico 11 foi previamente programado de acordo com as dimensões dos moldes de fundição que irão ser fundidos. De acordo com este programa, que pode ser chamado, são então comandados o motor de fricção 8, o motor de elevação 16 e o motor basculante 19, de modo a que o ponto de rotação teórico do bico D se mova juntamente com o tijolo do bico 25 sobre a curva K1, de cima para baixo, o que, se for observada uma distância de segurança, corresponde sempre à altura de fundição mais baixa possível. Para esse efeito, o ponto de ataque K do binário de basculamento, transmitido pelo veio basculante 18 através da placa de suspensão 20 sobre a panela de fundição 14, tem de movimentar-se em conformidade, de cima para baixo, sobre a curva K2, o que acontece através do respectivo comando dos motores referidos.

Através das caixas de medição de pressão 12, que funcionam como células de pesagem, é possível suspender automaticamente o processo de fundição através do dispositivo de comando 11 em função do peso fundido e retomá-lo novamente na forma de fundição seguinte. Para o efeito, o dispositivo de controlo electrónico é programado de forma a que a elevação e a descida do bico de fundição sejam efectuadas em marcha rápida durante o intervalo de fundição, que deverá ser o mais curto possível. Até as curvas K1 e K2 completarem o seu ciclo e a panela de fundição ficar, deste modo, vazia, podem, em termos gerais, ser enchidos vários moldes de fundição. Com a panela de fundição vazia, a máquina de fundição tem de ser conduzida a uma estação de carga e descarga, onde a panela de fundição vazia é substituída por uma cheia. Em seguida, pode ser retomado o processo de fundição, após ter ocorrido a reposição. Com vista a evitar uma interrupção de fundição temporária deste tipo, podem ser dispostas duas máquinas de fundição uma ao lado da outra, por forma a que quando a panela de fundição da primeira máquina de fundição estiver vazia, a segunda prossiga de imediato o processo de fundição, enquanto a primeira substitui a panela de fundição vazia por uma cheia. A única condição deste processo é que a estação de carga e descarga possa ser acedida de ambas as direcções dos carris 4.

Através a placa de suspensão 20 saliente é possível, antes de mais, fixar e bascular a panela de fundição apenas numa das suas superfícies laterais. O mesmo é conseguido

através de peças de acoplamento 26 e 27 que ressaltam na parte superior da panela de fundição, encaixando a peça 26 numa comunhão do eixo 29 através de um ressalto em forma de meia-lua 28, e a peça 27 num orifício 30 da placa de suporte, ficando a panela de fundição suspensa na placa de suporte. Para efeitos de estabilização lateral, a panela de fundição 14 assenta em baixo, através um ressalto arredondado 31, sobre uma peça saliente 32 da placa de suspensão 20. Esta suspensão da panela de fundição possui inúmeras vantagens: obtém-se, deste modo, uma concepção mais reduzida da máquina de fundição; a acessibilidade entre a panela de fundição e o molde de fundição é melhorada, sendo necessário apenas um mecanismo vertical no sentido Z e um mecanismo de basculamento em torno do eixo A; para a troca da panela é facultado um mecanismo de rotação através do qual a mesma é fortemente acelerada, podendo ser colocadas panelas de diferentes tamanhos.

O bico 21 da panela de fundição 14 está equipado com um respectivo tijolo 25 que pode ser substituído. Deste modo, o tijolo pode ser mantido mais pequeno e menos dispendioso, podendo ser substituído de forma rápida e simples aquando da troca da panela, poupando-se em material à prova de fogo. A colocação exacta do tijolo do bico é feita por meio de um suporte alojado no bico, de modo a que o raio R do tijolo do bico se movimente, ao efectuar a fundição, exactamente em torno do ponto de rotação teórico do bico, evitando-se, assim, um desvio do jacto de fundição durante todo o processo de basculamento.

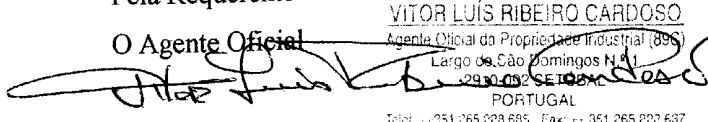
Para a retenção da escória, para a quebra dos veios e para a eliminação da energia cinética gerada na panela através do basculamento, encontra-se montado junto do bico 21 um tijolo de escória 33 de moldagem especial.

Com a máquina de fundição descrita é possível fundir qualquer molde de fundição que se pretenda, independentemente da respectiva altura da caixa do molde, uma vez que, no caso de uma substituição do modelo, o dispositivo de comando electrónico pode ser novamente programado em conformidade, de modo a adaptar as curvas K1 e K2 ao novo modelo.

Lisboa, 17 MAIO 2001

Pela Requerente

O Agente Oficial


VITOR LUÍS RIBEIRO CARDOSO
Agente Oficial da Propriedade Industrial (896)
Largo de São Domingos N.º 1
2800-092 SETÚBAL
PORTUGAL

Tel.: ++351 265 228 685 Fax: ++351 265 228 687

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para controlar o movimento de uma panela de fundição em torno de um ponto de rotação teórico do bico, com pelo menos uma máquina de fundição deslocável no sentido Y, paralelamente a uma fileira de formas de fundição, caracterizado por a panela de fundição ser movimentada horizontalmente durante todo o processo de fundição no sentido X, paralelamente à fileira de moldes de fundição, e verticalmente ao plano Y-X, no sentido Z, e deslocada em torno de um eixo de rotação A.
2. Processo de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por um dispositivo de controlo electrónico da máquina de fundição ser programado com os movimentos no sentido X e Z, e o deslocamento em torno do eixo de rotação A, e chamado durante a fundição para efeitos de controlo dos meios que desencadeiam os movimentos e a deslocação.
3. Processo de acordo com as reivindicações 1 ou 2 caracterizado por serem dispostas duas máquinas de fundição uma ao lado da outra, sendo que a segunda máquina de fundição prossegue o processo de fundição quando a panela de fundição da primeira máquina de fundição está vazia.
4. Máquina de fundição para a execução do processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, dotada de um carro longitudinal deslocável sobre carris, caracterizada por estar disposta uma estrutura em forma de torre (9) sobre um carro transversal (6) deslocável, transversal ao carro longitudinal (3), no qual está previsto um dispositivo de suporte móvel vertical (13) com uma placa de suspensão (20) para a panela de fundição (14), placa de suspensão essa (20) que está ligada a um veio basculante (18) assente rotativamente no dispositivo de suporte (13).
5. Máquina de fundição de acordo com a reivindicação 4 caracterizada por o carro transversal (3) ser dotado de um dispositivo de controlo electrónico (11) disposto numa cabina de controlo (10), dispositivo de comando esse ligado por meio de comando a um motor de fricção (8), com vista ao deslocamento do carro transversal (6) sobre guias de carris (7), a um motor de elevação (16) para elevar e baixar o dispositivo de suporte (13) por meio de correntes (15) e a um motor basculante (19) para o accionamento do veio basculante (18).

6. Máquina de fundição de acordo com a reivindicação 4 ou 5 caracterizada por a panela de fundição (14) poder ser suspensa, através de duas peças de acoplamento (26 e 27) que ressaltam de um dos seus lados, em respectivas contrapeças (29 e 30) da placa de suspensão (20).

7. Máquina de fundição de acordo com uma das reivindicações 4 a 6 caracterizada por a estrutura em forma de torre (9) e a cabina de comando (10) estarem assentes sobre o carro transversal (6) mediante intercalação de caixas de medição de pressão (12).

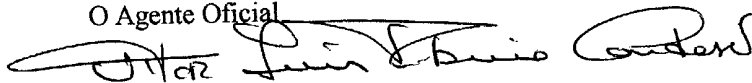
8. Máquina de fundição de acordo com uma das reivindicações 4 a 7 caracterizada por a panela de fundição (14) estar equipada com um tijolo do bico (25) passível de substituição.

9. Máquina de fundição de acordo com uma das reivindicações 4 a 8 caracterizada por a panela de fundição (14) posicionada junto do bico (21) ser dotada de um tijolo de escória (33).

Lisboa, 17 MAIO 2001

Pela Requerente

O Agente Oficial



VITOR LUIS RIBEIRO CARDOSO
Agente Oficial da Propriedade Industrial (89C)
Largo de São Domingos N.º 1
2910-092 SETUBAL
PORTUGAL
Telef. ++351 265 228 685 - Fax ++351 265 228 637

