

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0902198-1 A2**



* B R P I 0 9 0 2 1 9 8 A 2 *

(22) Data de Depósito: 16/06/2009

(43) Data da Publicação: 26/01/2010
(RPI 2038)

(51) *Int.Cl.:*

B28B 13/06 (2010.01)

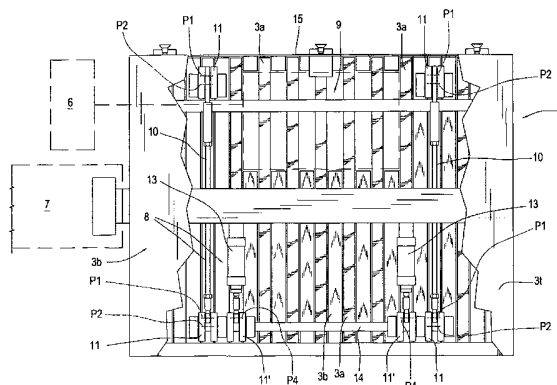
(54) Título: **MÉTODO PARA A DESMOLDAGEM DE PRODUTOS CERÂMICOS E APARELHAGEM PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO**

(30) Prioridade Unionista: 18/06/2008 IT BO2008A000387

(73) Titular(es): SACMI COOPERATIVA MECCANICI IMOLA SOCIETA' COOPERATIVA

(72) Inventor(es): GIORGIO SARANI

(57) Resumo: Método para a desmoldagem de produtos cerâmicos e aparelhagem para a implementação do método. Método de desmoldagem para a extração de um produto cerâmico (1) de uma parte-metade (2) de um molde compreende ao menos as seguintes etapas: o posicionamento de um elemento (3) extrator, o qual tem uma superfície de contacto (3s), em uma superfície (1a) visível do produto (1) parcialmente alojado na parte-metade (2) do molde; a extração do produto (1) e a disposição do mesmo em um encosto de limite contra a superfície (3s) de contacto; a divisão da superfície (3s) de contacto em duas porções (3a) e (3b) separadas que se acasalam pela movimentação de uma primeira porção dela (3a), a qual suporta o produto (1), para fora de sua outra porção (3b); a liberação do produto (1) sobre um elemento (4) de suporte e/ou de trabalho, ou mesa, formada para acasalar, para ser acoplado com a primeira porção (3a) do elemento (3) extrator; a movimentação da primeira porção (3a) e do elemento de suporte ou mesa de trabalho (4) para fora uma da outra; e, a invenção também se refere a uma aparelhagem que implementa este método.





Método para a desmoldagem de produtos cerâmicos e aparelhagem para a implementação do método.

A presente invenção refere-se a um método, e a uma aparelhagem que implementa o método, para desmoldar produtos cerâmicos, em particular produtos que tem uma superfície substancialmente plana e de grande tamanho e cujas dimensões na direção perpendicular à dita grande superfície são pequenas se comparadas com as dimensões características de sua própria superfície, tal como, por exemplo, bandejas expositoras, tampas de tanque de descarga cerâmicas, e placas cerâmicas para suportar outros produtos a serem postos no fogo.

Como é bem sabido, produtos sanitários cerâmicos (tais como banheiras, pias de lavabo, bidês, pisos para chuveiro, e assemelhados) são feitos pela fusão de uma mistura fluida (conhecida como "barbotina" no jargão do negócio, consistida por uma constituição cerâmica em uma suspensão aquosa) em moldes apropriados com uma estrutura porosa, feita, em particular, a partir de resinas.

Estes moldes porosos são compostos de ao menos duas partes (usualmente conhecidas como "macho" e "fêmea" no jargão do negócio) as quais são unidas para formar uma cavidade interna onde o produto cerâmico é formado.

Após ser fundido, o produto é extraído do molde (pela abertura das duas partes do molde), esta etapa de extração sendo também referida como uma desmoldagem, e sendo usualmente executada por aparelhagem mecânica, servo-assistida ou robótica.

Os métodos correntes para a desmoldagem de produtos cerâmicos que tem uma grande superfície, substancialmente plana, e cujas dimensões na direção perpendicular à dita grande superfície são pequenas se comparadas com as dimensões características da própria superfície, podem ser globalmente divididos nos seguintes dois tipos: desmoldagem vertical e desmoldagem horizontal (onde "vertical" e "horizontal" referem-se à posição da parte de molde e do produto durante a extração).

Em uma primeira forma de desmoldagem vertical, a aparelhagem de extração consiste um grupo de copos de sucção associado com uma unidade de movimento e que passa através de aberturas feitas em um tabuleiro o qual suporta o produto e o qual é também usado para transportar o produto durante as etapas subseqüentes do processo de produção onde o produto é posto em ordem e acabado.

A unidade de copo de sucção, assim, agarra o produto na posição vertical, pela sua superfície exposta (usualmente a superfície menos "nobre", o que quer dizer, a superfície que está escondida quando o produto acabado é eventualmente montado) usando meios de geração de vácuo na unidade de movimento. Uma vez que o produto tenha sido extraído da parte do molde e disposto contra o tabuleiro, o conjunto inteiro, feito de produto, tabuleiro e copos de sucção, é girado para a

posição horizontal e o tabuleiro com o produto sobre ele é posicionado sobre mesas adequadas onde o produto é deixado para secar.

5 Isto ocorre porque o produto é extraído do molde em um estado sólido, mas ainda “verde” (quando a porcentagem, em peso, de seu conteúdo em água ainda permanece alta), e está, assim, ainda sujeito a deformação plástica; por isso, antes de ser mais processado, o produto deve ter a possibilidade de secar por um período de tempo relativamente longo.

10 Este método de desmoldagem tem uma variedade de falhas devida não somente à arquitetura de construção da unidade de copo de sucção como ao uso do tabuleiro.

Falando genericamente, uma simples fornada de produtos a ser desmoldada da mesma máquina de fusão inclui produtos de diferentes tamanhos, os quais devem ser desmoldados um após o outro em rápida seqüência. Em uma fornada de pisos para chuveiro, por exemplo, pode haver ao menos quatro tamanhos diferentes do produto. Isto significa que as unidades de copo de sucção devem ser feitas de tal maneira que façam contacto uniforme com diferentes produtos, ou, onde isso não for possível, as unidades de copo de sucção usadas devem ser de tipos diferentes ou feitas com mais complexidade (por exemplo, com meios para mover os copos de sucção para posições ativas ou passivas); isto, por sua vez, significa o aumento dos custos globais da 20 aparelhagem de desmoldagem.

De modo similar, os tabuleiros devem ser adaptados ao produto levando em conta as distâncias dos centros dos copos de sucção para diferentes versões dimensionais da aparelhagem de desmoldagem. Neste caso, também, os custos da instalação aumentam consideravelmente.

25 Outras desvantagens devidas à presença do tabuleiro, em adição à aparelhagem de desmoldagem, são as seguintes:

- a grande quantidade de espaço de armazenagem requerida para os tabuleiros;
- a impossibilidade de conduzir as operações de acabamento sobre o produto enquanto ele está no tabuleiro, uma vez que a área de superfície do tabuleiro deve ser maior do que aquela do próprio produto, e também enquanto, para possibilitar que o produto seja acabado (especialmente ao redor das bordas), seu suporte deva ser menor (o que significa que o produto deva ser mais manuseado e movido sobre outros suportes mais adequados para esses propósitos de acabamento);
- o risco de criar um grande numero de sucata de produtos, levando em conta uma superfície de contacto não-uniforme (devido à presença de furos ou aberturas necessários para a passagem dos copos de sucção, e para a passagem do ar necessário à secagem) a qual “opõe” com rachadura natural do produto durante a secagem, levando a atritos e ao risco de marcar, irremediavelmente, a superfície menos nobre do produto.

Em uma segunda forma de desmoldagem vertical, a extração é executada por uma unidade de extração que consiste de: um tabuleiro de suporte perfurado posicionado sobre uma formação de um quadro plano, que pode ser girado, na parte posterior, uma câmara fechada para a geração de uma pressão negativa através de respectivos meios dispostos sobre o quadro principal de suporte; uma braçadeira de fundo ajustável usada para suportar o produto durante sua extração e rotação.

O tabuleiro e o quadro são dispostos contra a superfície menos nobre do produto cujas bordas do perímetro entram em contacto com a parte correspondente do tabuleiro, assim selando a parte frontal para formar uma câmara de vácuo e ela própria constituindo o meio de desmoldagem quando o vácuo é gerado. Para este propósito, a parte posterior do tabuleiro é provida de quadros adequados para fechar as perfurações e coincidindo com as dimensões de perímetro do produto para otimizar a selagem durante a desmoldagem.

Este método, comparado àquele já descrito, tem a vantagem da padronização, ou ao menos reduzindo o numero de tabuleiros necessários, mas continua tendo as desvantagens devido à grande quantidade de espaço ocupado, o alto custo das estruturas auxiliares para os tabuleiros, o risco de criar um grande numero de produtos sucateados, e a impossibilidade de acabar o produto enquanto ele está sobre o tabuleiro.

Uma terceira forma de desmoldagem é constituída, como acima mencionado, por uma desmoldagem horizontal. Neste caso, a parte de molde que suporta o produto pode ser posta a girar por um ângulo reto de tal maneira que disponha o produto sobre o tabuleiro, o qual é movido por uma aparelhagem adequada. O produto é extraído do molde substancialmente por gravidade quando meios de desmoldagem (água, ar) são bombeados para dentro do molde para destacar o produto do tabuleiro.

Apesar deste método, também, semelhante ao anterior, superar o problema do grande numero de tabuleiros diferentes para acasalar diferentes tamanhos de produto e o problema dos copos de sucção, ele também tem desvantagens devido à coleta de líquido no tabuleiro (após ser usado para propósitos de desmoldagem) e provocando que o produto tenha aderência no tabuleiro, com o risco do produto ter que ser sucateado, o qual é adicionado aos problemas de sucateamento devido à rachadura, e à impossibilidade de acabamento do produto enquanto está sobre o tabuleiro.

O alvo desta invenção é, por isso, o de superar as supra mencionadas desvantagens pelo provimento de um método de desmoldagem rápido e prático para produtos cerâmicos que reduza o risco de dano nos produtos, que não faça uso de tabuleiros e que seja aplicável em particular a produtos que tem uma superfície grande, substancialmente plana, e cujas dimensões na direção perpendicular à dita

grande superfície sejam pequenas se comparadas às dimensões características da própria superfície.

Um ouro alvo da invenção é o de prover uma aparelhagem de desmoldagem que implemente dito método e que seja estruturada de tal maneira que possibilite que o produto seja extraído e movido rapidamente e de modo seguro sem o uso de um tabuleiro tradicional.

De acordo com a invenção, os alvos acima são atingidos por um método para a desmoldagem de produtos cerâmicos, em particular, um método e uma aparelhagem para produtos que tem uma superfície substancialmente plana e de grande tamanho e cujas dimensões na direção perpendicular à dita grande superfície são pequenas se comparadas com as dimensões características de sua própria superfície, compreendendo as características técnicas descritas em uma ou mais das reivindicações anexas.

As características técnicas da invenção, com relação aos alvos acima, são claramente descritas nas reivindicações anexas e suas vantagens são evidentes a partir da descrição detalhada, a qual segue com referência nos desenhos anexos que mostram uma configuração preferida da invenção, provida meramente por meio de exemplo, sem restringir o escopo do conceito inventivo, e nos quais:

- as Figuras de 1 até 5 mostram uma primeira configuração de uma aparelhagem de acordo com esta invenção para a desmoldagem de produtos cerâmicos, durante diferentes etapas de operação, implementando um método para a desmoldagem dos produtos, todas essas figuras sendo vistas laterais esquemáticas com algumas partes eliminadas e outras em seção transversal, a fig. 3 sendo uma vista em uma escala maior do que a das outras;
- a Figura 6 é uma vista em planta, de fundo, com algumas partes eliminadas para ilustrar melhor outras, da aparelhagem mostrada nos desenhos listados acima;
- a Figura 7 é uma vista em planta, de topo, representando esquematicamente uma instalação para fazer e acabar produtos cerâmicos, tais como pisos para chuveiro, usando a aparelhagem e o método mostrados nos desenhos listados acima;
- as Figuras 8 e 9 são vistas laterais esquemáticas mostrando duas configurações de operação diferentes de uma segunda configuração da aparelhagem, de acordo com a invenção, para a desmoldagem de produtos cerâmicos.

Com referência nas figuras anexas, e em particular nas fig. 1 até 5, esta invenção se refere a um método de desmoldagem para a extração de um produto cerâmico (1) de uma parte-metade (2) de um molde e a uma aparelhagem que implementa o método.

Em particular, mas sem limitar o escopo da invenção, os produtos (1) a serem desmoldados tem uma grande superfície, substancialmente plana, e

dimensões na direção perpendicular à dita grande superfície que são menores se comparadas com as dimensões características da própria superfície, tal como, por exemplo, bandejas expositoras, tampas de tanque de descarga cerâmicas, e placas cerâmicas para suportar outros produtos a serem postos no fogo.

5 Como mostradas nas fig. 1 até 5, as principais etapas de desmoldagem seguindo o processo costumeiro de fusão do produto (1) no molde são como segue:

- posicionamento de um elemento extrator (3), o qual tem uma superfície (3s) de contacto, em uma superfície (1a) visível do produto (1) parcialmente alojado na parte-
10 metade (2) do molde (veja a fig. 1, onde a parte-metade é desenhada com uma linha tracejada);
- extração do produto (1) e sua disposição em um encosto de limite contra a superfície de contacto (3s) (novamente, veja a fig. 1);
- divisão da superfície (3s) de contacto em duas porções separadas (3a) e (3b) que se acasalam pela movimentação de uma sua primeira porção (3a), a qual suporta o produto (1), para fora de sua outra porção (3b) (veja a fig. 3);
- liberação do produto (1) sobre uma mesa de trabalho e/ou um elemento (4) de suporte formado de modo a se acasalar, para ser acoplado à primeira porção (3a) do elemento extrator (3) (veja a fig. 4); e
- 20 - movimentação da primeira porção (3a) e do elemento (4) de suporte, ou mesa de trabalho (4), para fora um do outro (veja a fig. 5).

Nesta seqüência de etapas, o produto (1) é apanhado da primeira porção (3a) pela movimentação do elemento de suporte ou mesa de trabalho (4), primeiro em direção e então para fora do elemento extrator (3) uma vez que a primeira
25 porção (3a) não é, na primeira configuração mostrada, inteiramente separável da segunda porção (3b).

A fig. 9, por outro lado, mostra uma outra configuração do método (e aparelhagem) de acordo com a invenção, onde, entre a etapa da divisão da superfície (3s) de contacto e a etapa de liberação do produto (1) há mais uma etapa de
30 total separação e movimentação da primeira porção (3a), com o produto (1) nela, para fora da segunda porção (3b) por meio de uma respectiva unidade de movimento (5).

Nesta segunda configuração, a unidade (5) de movimento transporta a primeira porção (3a) à mesa de trabalho ou elemento (4).

Obviamente, após a etapa de liberação do produto (1) sobre
35 o elemento de suporte ou mesa de trabalho (4), há uma etapa de transferência e movimentação da primeira porção (3a) para fora do elemento de suporte ou mesa de trabalho (4) de modo que ela pode ser movida, de volta, em direção da segunda porção (3b) para possibilitar uma outra operação de desmoldagem ser conduzida.

A própria desmoldagem pode ser cumprida pela criação de um vácuo aplicado através da superfície de contacto (3s) por um respectivo meio (6) disposto sobre a segunda porção (3b) e usada para gerar uma pressão negativa (dito meio sendo de um tipo costumeiro e assim representado esquematicamente como um bloco desenhado com uma linha contínua na fig. 6).

As fig. 1 e 2 mostram a seqüência de etapas para o posicionamento do elemento (3) extrator e desmoldagem do produto (1), se a parte-metade (2) do molde e o produto (1) dentro dela estiverem em uma posição vertical.

Neste caso, a desmoldagem é cumprida pelo posicionamento da superfície de contacto (3s) verticalmente, criando um vácuo aplicado através da superfície de contacto (3s) (novamente pelo meio (6) para gerar uma pressão negativa), e então girando o elemento (3) extrator de uma tal maneira que mova a superfície de contacto (3s) da posição vertical para uma posição horizontal para possibilitar a transferência (veja a seta F3).

Obviamente, após a etapa de movimentação da primeira porção (3a) e elemento de suporte ou mesa de trabalho (4) para fora um do outro, há uma etapa de movimentação das duas porções (3a) e (3b) em direção uma da outra de modo que elas se interpenetram e mais uma vez formam uma superfície (3s) de contacto substancialmente ininterrupta possibilitando uma outra operação de desmoldagem ser conduzida.

Então, para implementar este método para desmoldar e transferir o produto cerâmico (1), a aparelhagem de acordo com a invenção compreende o acima mencionado elemento (3) extrator o qual principalmente compreende (veja as fig. 1 até 6):

- a supra mencionada primeira porção (3a), a qual é móvel em relação à segunda porção (3 b), e a qual forma uma parte da superfície (3s) que entra em contacto com a superfície (1 a) visível do produto (1);
- a segunda porção (3b), que suporta a primeira porção (3 a), interpenetrada com a primeira porção (3a) para formar a parte restante da superfície (3s) de contacto, e constituindo uma extremidade de operação de uma primeira unidade (7) de movimentação (mostrada esquematicamente e desenhada com uma linha tracejada nas fig. 6 e 7) com a qual está associada; e
- meios (8) de movimentação atuando ao menos sobre a primeira porção (3a) e projetados para possibilitar a primeira porção (3a) se mover em relação à segunda porção (3 b), entre uma primeira posição de trabalho para desmoldar o produto (1), onde a primeira porção (3a) está em contacto, e ao menos parcialmente interpenetra a segunda porção (3b), e uma segunda posição de trabalho para a liberação do produto (1), onde a primeira porção (3a) está fora da segunda porção (3b), para possibilitar que o

produto (1) seja transferido sobre um elemento de suporte que se acasala ou mesa de trabalho (4).

Mais especificamente, a primeira porção móvel do elemento (3) extrator é substancialmente composto de uma mesa (3a) rígida na forma de uma série de barras paralelas alternadas com correspondentes espaços vazios para formar uma espécie de garfo.

A segunda porção de suporte, por outro lado, é composta de uma primeira parte superior (3b) na forma de uma série de barras paralelas alternadas com correspondentes espaços vazios para formar uma espécie de garfo que se acasala com a primeira porção (3a), e uma segunda parte ou quadro (3t) que pode ser associado com a primeira unidade (7) de movimentação.

A primeira unidade (7) de movimentação pode ser do tipo de um robô ou servo-controlada, dependendo dos requisitos de instalação.

Associados com o quadro (3 t) estão os meios geradores de vácuo (6) trabalhando dentro do quadro (3 t), os quais formam uma câmara.

Como acima mencionado, os meios (6) são mostrados como um bloco uma vez que eles são do tipo costureiro e não caem estritamente dentro do escopo da invenção.

Para o agarre e a extração efetivos, a primeira parte ou garfo (3b) tem formado em si uma abertura ou janela (9), de face à primeira porção (3a), para possibilitar que o vácuo passe da supra mencionada câmara para a superfície (1a) do produto (1), de uma tal maneira que entre em contacto e mantenha o produto (1) (o perímetro da abertura é desenhado com uma linha tracejada na fig. 6).

Na primeira configuração mostrada, os supra mencionados meios (8) de movimento podem compreender um sistema de paralelogramo articulado disposto sobre a segunda porção (3b) (suportada pelo quadro (3t), e atuando sobre a primeira porção (3a), de uma tal maneira que possibilita a primeira porção (3a) se mover da primeira posição de trabalho até a segunda, e vice-versa (veja as setas F3a).

O sistema de paralelogramo articulado compreende: um par de hastes (10), respectivas alavancas excêntricas (11) conectadas às extremidades das hastes (10), ao menos um par de barras (12) para cada alavanca excêntrica (11) e cilindros (13) de acionamento.

Em maior detalhe (veja também a fig. 6), as duas hastes (10) são paralelas, uma com a outra, e cada uma é presa com dobradiça em uma extremidade, em um primeiro ponto (P 1), com a respectiva alavanca excêntrica (11).

Cada alavanca excêntrica (11) é conectada, em um segundo ponto (P2), em uma superfície de fundo da segunda porção (3b).

Cada alavanca excêntrica (11) é também presa com

dobradiça, em um terceiro ponto (P3), com a correspondente barra de acionamento (12) associada com a primeira porção (3a) de uma tal maneira que ela pode ser levantada e abaixada em relação à segunda porção (3b).

5 Duas das alavancas excêntricas (11) são acionadas pelos cilindros de acionamento (13) os quais, como ficará mais claro abaixo, são conectados em um respectivo quarto ponto (P4) de articulação com dobradiça posicionado em paralelo com o primeiro ponto (P1) de articulação com dobradiça, de uma tal maneira que a primeira porção (3 a) pode ser levantada e abaixada em relação à segunda porção (3b).

10 As duas alavancas excêntricas (11) dispostas sobre o lado dos cilindros (13) são conectadas uma com a outra por serem chaveadas a uma única barra cilíndrica (14) definindo o segundo ponto (P2) de articulação com dobradiça sobre a segunda porção (3 b).

15 Também chaveadas com a barra cilíndrica (14) estão mais duas alavancas excêntricas (11') conectadas com os cilindros (13), de uma tal maneira que coordenam o movimento do paralelogramo articulado com um curso ascendente projetado para criar um distância (D) entre as duas porções (3a) e (3b) de modo a permitir a interposição do elemento de suporte, que se acasala, ou mesa de trabalho (4) para transferir o produto (1) suportado pela primeira porção (3a), a qual nesse momento está na posição levantada.

20 O elemento de suporte ou mesa de trabalho (4) compreende uma série de barras paralelas alternadas com espaços vazios para formar uma espécie de garfo formado, de modo a acasalar, para ser acoplado com a primeira porção (3a).

25 Obviamente, o elemento (4) poderia compreender uma mesa de trabalho estável provida de dentes sobre a qual o produto (1) desmoldado pode ser descansado e da qual, como veremos abaixo, o produto é forçado a avançar primeiro em direção às estações de acabamento e então em direção a carrinhos providos de dentes sobre os quais os produtos (1) são possibilitados de secagem.

30 O elemento (3) extrator também compreende uma braçadeira (15) disposta em uma extremidade da segunda porção (3b). A braçadeira (15) é protuberante para além da primeira porção (3a) e da segunda porção (3b) para formar uma parede de fundo posicionada perpendicularmente com relação à superfície de contacto (3s) formada pelas duas porções (3a) e (3b); a braçadeira (15) suporta o produto (1), por de baixo, durante sua desmoldagem, especialmente quando a desmoldagem é executada verticalmente.

35 Deve ser notado que, em conexão com a braçadeira (15), o acima mencionado sistema de paralelogramo articulado possibilita a primeira porção (3a) ser levantada e simultaneamente movida para fora da braçadeira (15), então evitando a interferência e raspaduras contra a superfície ou borda do produto (1) disposto na própria

braçadeira (15).

Ainda, a braçadeira (15) pode ser engastada por meios de trava (16) dispostos sobre a segunda porção (3b) e projetados para possibilitar que a própria braçadeira (15) seja substituída; desta maneira, a superfície (3s) de contacto pode ser adaptada a diferentes tamanhos dos produtos (1) a serem desmoldados.

As fig. 8 e 9 mostram uma outra configuração do elemento (3) extrator o qual basicamente compreende as porções (3a) e (3b) de operação com a mesma estrutura que aquela que acabou de ser descrita, mas diferindo em que a primeira porção (3a) pode ser separada completamente da segunda porção (3b) usando diferentes meios de movimentação (8) de tipo apropriado.

Nesta segunda configuração, os meios de movimentação (8) compreendem meios (26) para fixar/soltar a primeira porção (3a) em/da segunda porção (3b), e uma unidade (5) de agarre externa, associada, se necessário, com a segunda unidade (18) (de tipo robótica ou servo-mecânica) atuando sobre a primeira porção (3a) de uma tal maneira que a mova para fora da segunda porção (3b).

Os meios (26) para fixar/soltar, por exemplo, compreendem ao menos um par de pinos (26b) dispostos sobre uma extremidade de fundo da primeira porção (3a). Os pinos (26b) podem ser acomodados em respectivos soquetes ou furos (26f) com ranhuras feitos em uma braçadeira de extremidade (26m) da segunda porção (3b).

Quando os pinos (26b) são alojados no lugar, as partes deles que são protuberantes para baixo da braçadeira (26m) são travados ou liberados por respectivos ganchos (26a) associados com respectivos cilindros de acionamento (19) conectados no fundo na segunda porção (3b) (veja as setas F19).

A unidade (5) de agarre, por outro lado, pode, por exemplo, compreender um carrinho (17) para mover a primeira porção (3a) e ser equipada com ao menos um par de elementos de grampeamento (20) projetados para ao menos grampear protuberâncias (28) laterais de fundo da primeira porção (3a) - que se projetam da segunda porção (3b) - e a zona de extremidade de topo da primeira porção (3a) de uma tal maneira que transporte a primeira porção (3a) até uma posição estável no elemento de suporte ou mesa de trabalho (4), a qual compreende uma série de barras paralelas alternadas com espaços vazios para formar uma espécie de garfo formado para acasalar e se acoplando com a primeira porção (3a).

Como acima mencionado, por isso, o elemento de suporte ou mesa de trabalho (4) pode simplesmente ser uma mesa de trabalho provida de dentes usada somente para transferir o produto (1) da primeira porção (3a) e, se necessário, para suportá-la de modo estável enquanto ela se seca, ou uma mesa de trabalho provida de dentes acionada, por exemplo, por meios transportadores-de-corrente, os quais a

transportam ao longo de um curso pré-determinado para possibilitar operações de acabamento a serem conduzidas sobre o produto imediatamente (transportador provido de dentes).

Um exemplo de instalação é mostrado esquematicamente na fig.7 e compreende: uma máquina (100) multi-molde para fundir produtos (1) e operada pela primeira unidade (7) de movimentação (neste caso, robótica) sobre a qual é montado o elemento (3) extrator.

Após desmoldar o produto (1), a primeira unidade (7) robótica pode mover até uma estação (101) para a transferência do produto e onde o supra mencionado elemento de suporte ou mesa de trabalho (4) está disposto. De modo alternativo, a segunda unidade (5) de movimento pode liberar a primeira porção (3a) da segunda porção (3 b) e transportar a primeira porção à estação (101) onde, neste caso também, o elemento de suporte ou mesa de trabalho (4) está disposto para transferir o produto (1).

Esta operação de transporte pode ser executada em tempo "mascarado", o que quer dizer, enquanto a máquina multi-molde está movendo as partes-metade de molde para possibilitar que uma outra operação de desmoldagem seja conduzida.

Alternativamente, ao menos no primeiro caso, uma outra unidade robótica poderia ser usada para mover o garfo (4) próximo ao elemento (3) extrator de modo a ser capaz de transferir o produto (1) imediatamente após a desmoldagem e próximo das partes-metade de molde (2).

O produto (1) é, então, transportado ao longo de um percurso (p) por um transportador (102) provido de dentes adequado até que atinja uma estação (103) de acabamento de produto (1) equipada com as ferramentas (104) de acabamento adequadas.

Neste ponto, o produto (1) pode ser colocado sobre carrinhos (105), providos de dentes, apropriados, fixados de modo multi-nível, pelo espaço de tempo pré-determinado requerido para a secagem (veja a seta F 105).

Um método e uma aparelhagem como acima descritos, por isso, atinge os supra mencionados alvos graças à arquitetura particular e à seqüência de etapas de movimentação do elemento extrator, possibilitando que o produto seja desmoldado ou extraído do molde e para colocá-lo sobre mesas de transferência e acabamento imediatamente após a desmoldagem.

Isto elimina a necessidade de um tabuleiro tradicional para cada produto desmoldado, então reduzindo custos de armazenagem para os tabuleiros e as plataformas usadas para suportá-los, e, então, também reduzindo as dimensões globais da instalação.

O extrator feito deste modo é compacto e pode ser operado por unidades robóticas tradicionais.

5 Como já mencionado, a possibilidade de imediatamente transferir os produtos graças à estrutura do extrator melhora a capacidade de saída das instalações de produção, reduzindo os tempos de trabalho requeridos para o acabamento usando principalmente equipamento existente e ao mesmo tempo melhorando a qualidade final dos produtos.

10 A invenção acima descrita é suscetível de aplicação industrial e pode ser modificada e adaptada por várias maneiras sem, por isso, fugir-se do escopo do conceito inventivo. Além disso, todos os detalhes da invenção podem ser substituídos por elementos tecnicamente equivalentes.

Reivindicações

1. Método de desmoldagem para a extração de um produto cerâmico (1) de uma parte-metade (2) de um molde, **caracterizado** pelo fato de compreender ao menos as seguintes etapas:

- 5 - posicionamento de um elemento extrator (3), o qual tem uma superfície (3s) de contacto, em uma superfície (1a) visível do produto (1) parcialmente alojado na parte-metade (2) do molde;
- extração do produto (1) e sua disposição em um encosto de limite contra a superfície de contacto (3s);
- 10 - divisão da superfície (3s) de contacto em duas porções separadas (3a) e (3b) que se acasalam pela movimentação de uma sua primeira porção (3a), a qual suporta o produto (1), para fora de sua outra porção (3b);
- liberação do produto (1) sobre um elemento (4) de suporte e/ou de trabalho, ou mesa, formado de modo a se acasalar, para ser acoplado à primeira porção (3a) do elemento
- 15 extrator (3);
- movimentação da primeira porção (3a) e do elemento (4) de suporte, ou mesa, para fora um do outro.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de, entre a etapa de divisão da superfície (3s) de contacto e a etapa de liberação do produto (1), haver uma etapa de total separação e movimentação da primeira porção (3a), com o produto (1) sobre ela, para fora da segunda porção (3b) por meio de uma respectiva unidade (5) de movimento.

3. Método, de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizado** pelo fato de, após a etapa de liberação do produto (1) sobre o elemento (4) de suporte ou mesa de trabalho (4), haver uma etapa de transferência e movimentação da primeira porção (3a) do elemento (3) extrator para fora do elemento (4) de suporte ou mesa de trabalho (4).

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da desmoldagem ser realizada pela criação de um vácuo aplicado através da superfície de contacto (3s) por um meio (6) que gera uma pressão negativa, disposto sobre a segunda porção (3b).

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, onde a parte-metade (2) do molde que mantém o produto (1) é posicionada de um modo vertical, **caracterizado** pelo fato da desmoldagem ser realizada pela criação de um vácuo aplicado através da superfície de contacto (3 s) por um meio (6) que gera uma pressão negativa, disposto sobre a segunda porção (3 b).

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de, após a etapa de desmoldagem, haver uma etapa de girar o elemento (3)

extrator de uma tal maneira que a superfície de contacto (3s) se move de uma posição vertical para uma posição horizontal.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de, após a etapa de movimentação da primeira porção (3a) e do elemento (4) de suporte, ou mesa de trabalho (4), para fora um do outro, haver uma etapa de movimentação das duas porções (3a) e (3b) em direção uma da outra de modo a se interpenetrarem e, mais uma vez, formarem uma superfície (3s) de contacto substancialmente ininterrupta.

8. Aparelhagem de desmoldagem para a extração de um produto cerâmico (1) de uma parte-metade (2) de um molde no qual o produto (1) está parcialmente alojado, o produto tendo uma superfície (1a) visível, **caracterizada** pelo fato de compreender um elemento (3) extrator por sua vez compreendendo ao menos:

- uma primeira porção (3a) formando uma parte da superfície (3s) que entra em contacto com a superfície (1a) visível do produto (1);
- uma segunda porção (3b), que suporta a primeira porção (3a), interpenetrada com a primeira porção (3a) para formar a parte restante da superfície de contacto (3s), e constituindo uma extremidade de operação de uma primeira unidade (7) de movimentação a qual está com ela associada;
- meios (8) de movimentação atuando ao menos sobre a primeira porção (3a) e projetados para possibilitar que a primeira porção (3a) se mova em relação à segunda porção (3b), entre uma primeira posição de trabalho para desmoldagem do produto (1), onde a primeira porção (3a) está em contacto, e ao menos parcialmente interpenetra, com a segunda porção (3b), e uma segunda posição de trabalho para a liberação do produto (1), onde a primeira porção (3a) está fora da segunda porção (3b), para possibilitar que o produto (1) seja transferido a um elemento casado de suporte ou mesa de trabalho (4).

9. Aparelhagem, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada** pelo fato da primeira porção compreender uma mesa (3a) rígida na forma de uma série de barras paralelas alternadas com correspondentes espaços vazios para formar uma espécie de garfo.

10. Aparelhagem, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada** pelo fato da segunda porção compreender uma primeira parte (3b) superior, na forma de uma série de barras paralelas, alternadas com correspondentes espaços vazios para formar uma espécie de garfo, a qual se casa com a primeira porção (3a), e uma segunda parte (3t), ou quadro, que pode ser associada com a primeira unidade (7) de movimentação.

11. Aparelhagem, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizada** pelo fato de, associados com o quadro (3t), haver meios (6) que geram

vácuo trabalhando dentro do quadro (3t), o qual forma uma câmara; o garfo, ou primeira parte (3b) tem formada sobre ela uma abertura (9), ou janela, de face à primeira porção (3a), para a passagem do vácuo de modo a entrar em contacto com o produto (1), e o apanhar.

5 12. Aparelhagem, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada** pelo fato dos meios (8) de movimentação compreenderem um sistema de paralelogramo articulado disposto sobre a segunda porção (3b) e atuando sobre a primeira porção (3a), de uma tal maneira que possibilita a primeira porção (3a) se mover desde a primeira posição de trabalho até a segunda, e vice-versa.

10 13. Aparelhagem, de acordo com a reivindicação 7,
15 **caracterizada** pelo fato do sistema de paralelogramo articulado compreender: um par de
hastes (10) paralelas, articuladas com dobradiça em uma extremidade, em um primeiro
ponto (P1) das respectivas alavancas excêntricas (11) conectadas, em um segundo
ponto (P2), com uma superfície de fundo da segunda porção (3b); ditas alavancas
excêntricas (11) são também articuladas com dobradiça, em um terceiro ponto (P3), com
respectivas barras de acionamento (12) associadas com a primeira porção (3a) de um tal
modo que esta porção (3a) é levantada e abaixada em relação à segunda porção (3b).

14. Aparelhagem, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizada** pelo fato de ao menos duas das alavancas excêntricas (11) estarem conectadas a cilindros de acionamento (13) em um respectivo quarto ponto (P4) posicionados paralelos com o primeiro ponto (P1) de articulação, ditos cilindros (13) possibilitando que a primeira porção (3a) seja levantada ou abaixada em relação à segunda porção (3b).

15. Aparelhagem, de acordo com as reivindicações 13 e 14,
25 **caracterizada** pelo fato de ao menos duas das alavancas excêntricas (11) estarem
conectadas uma com a outra por serem chaveadas com uma única barra cilíndrica (14)
que define o segundo ponto (P2) de articulação sobre a segunda porção (3b); também há
chaveadas à barra cilíndrica (14) mais duas alavancas excêntricas (11'), conectadas aos
cilindros (13) de uma tal forma para coordenar o movimento do paralelogramo articulado
30 com um curso para cima para criar uma distância (D) entre as duas porções (3a) e (3b)
de modo a permitir a interposição do elemento de acasalamento (4) de suporte ou mesa
de trabalho (4) para transferir o produto (1) suportado pela primeira porção (3a).

16. Aparentagem, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada** pelo fato do elemento (4) de suporte, ou topo de trabalho (4), compreender uma série de barras paralelas, alternadas com espaços vazios para formar uma espécie de garfo, formadas de modo acasalado para serem acopladas à primeira porção (3a).

17. Aparelhagem, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada** pelo fato de uma extremidade da segunda porção (3b) ser provida de uma

braçadeira (15) que é protuberante para além da primeira porção (3a) e da segunda porção (3b) para formar uma parede de fundo posicionada perpendicularmente em relação à superfície de contacto (3s) formada pelas duas porções (3a) e (3b) para suportar o produto (1), por baixo.

5 18. Aparelhagem, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizada** pelo fato da braçadeira (15) estar engastada por um meio de trava (16) disposto sobre a segunda porção (3b) e projetado para possibilitar que a braçadeira (15) seja posicionada seguramente próxima à primeira porção (3a) e à segunda porção (3b), e para ser substituída quando necessário.

10 19. Aparelhagem, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada** pelo fato dos meios de movimentação (8) compreenderem meios (26) para fixar/soltar a primeira porção (3a) na/da segunda porção (3b), e uma unidade (5) externa de agarre associada com uma segunda unidade (18) atuando sobre a primeira porção (3a) de uma tal maneira que a mova para fora da segunda porção (3).

15 20. Aparelhagem, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizada** pelo fato dos meios (26) de fixar/soltar compreenderem ao menos um par de pinos (26b) disposto sobre uma extremidade de fundo da primeira porção (3a); é possível acomodar ditos pinos (26b) em respectivos soquetes ou furos (26f) com ranhuras feitos em uma braçadeira de extremidade (26m) da segunda porção (3b); uma
20 porção de extremidade de cada pino (26b), que é protuberante na direção para baixo desde a braçadeira (26m), quando alojada nos furos (26f) com ranhuras, sendo possível de engaste ou de liberação dos respectivos ganchos (26a) associados com os respectivos cilindros de acionamento (19), conectados, no fundo, com a segunda porção (3b).

25 21. Aparelhagem, de acordo com as reivindicações 19 e 20, **caracterizada** pelo fato da unidade (5) externa de agarre compreender um carrinho (17) para mover a primeira porção (3a) e sendo equipada com ao menos um par de elementos de grampeamento (20), projetados para ao menos grampear, no fundo, protuberâncias laterais (28) da primeira porção (3a) e, no topo, uma zona de extremidade da primeira
30 porção (3a) de uma tal maneira que transporte a primeira porção (3a) ao elemento de suporte (4), ou mesa de trabalho, o qual compreende uma série de barras paralelas alternadas com espaços vazios para formar uma espécie de garfo formado de modo acasalado para ser acoplado à primeira porção (3a).

FIG.1

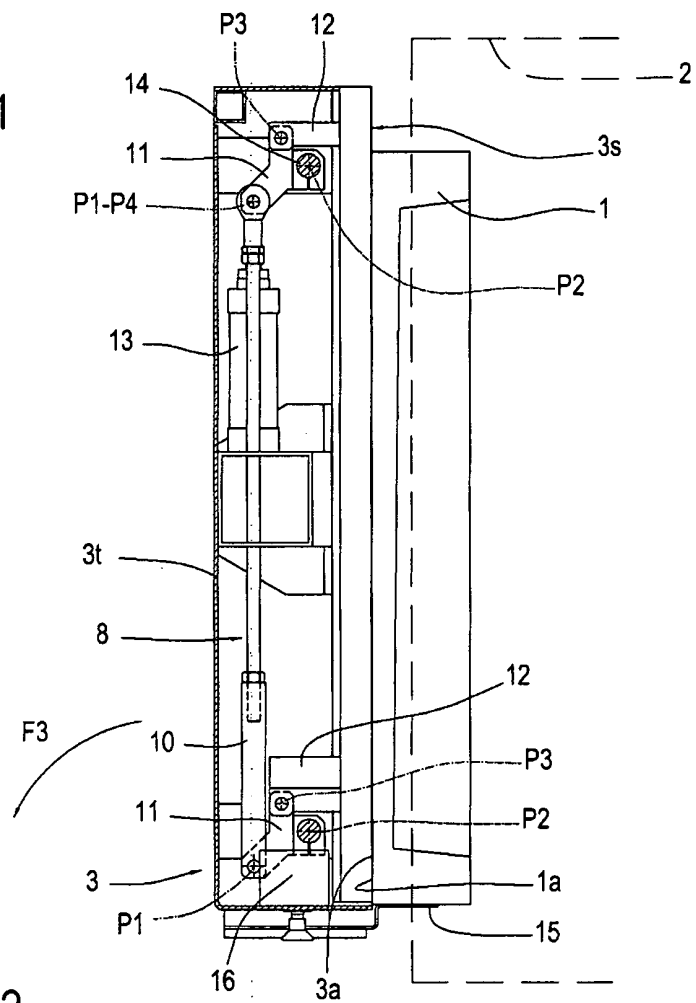


FIG.2

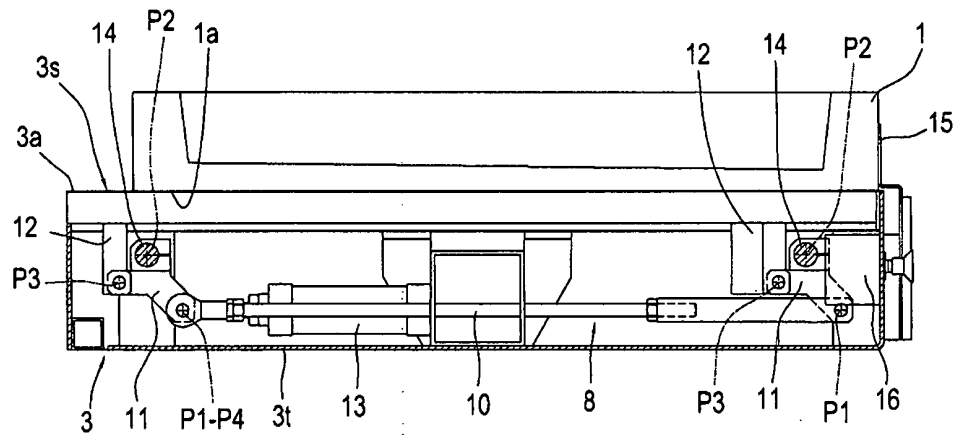


FIG.3

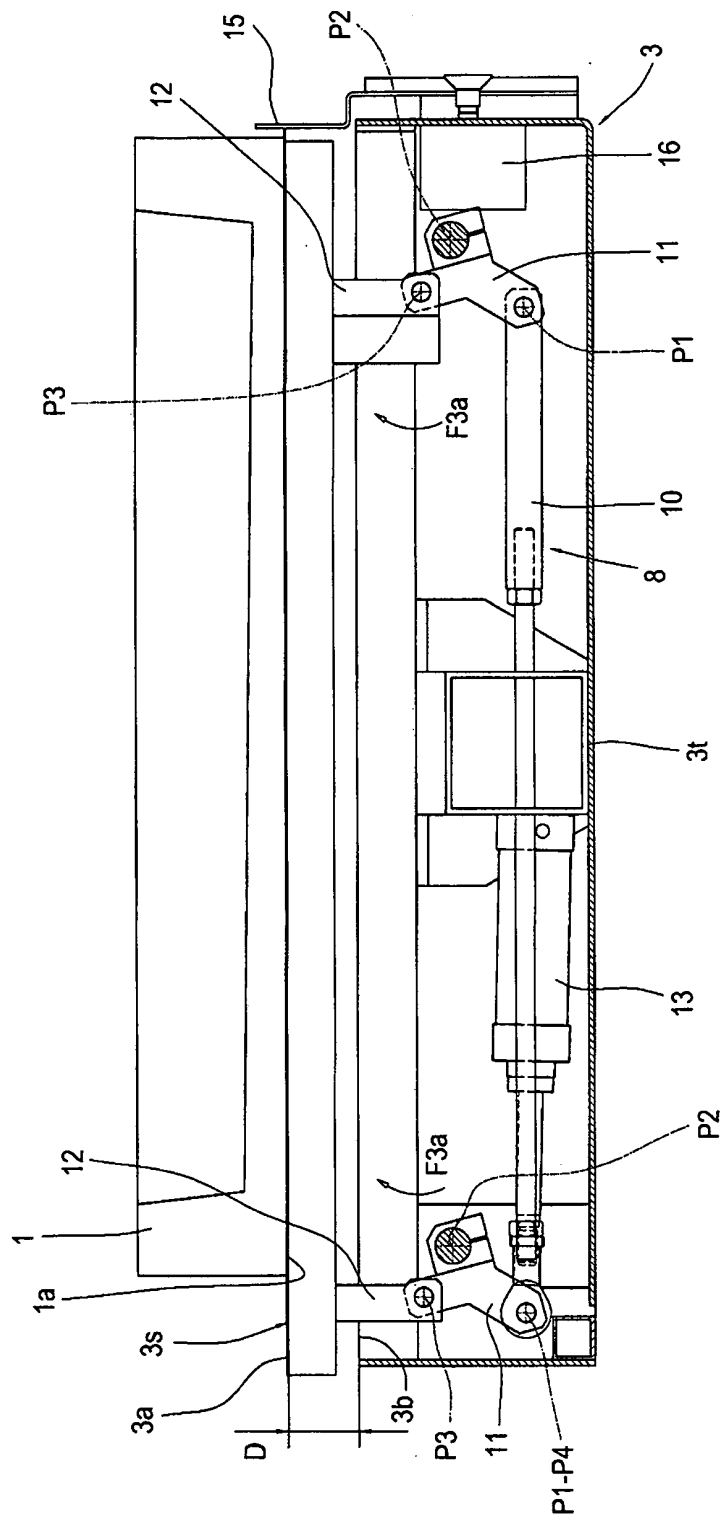


FIG.4

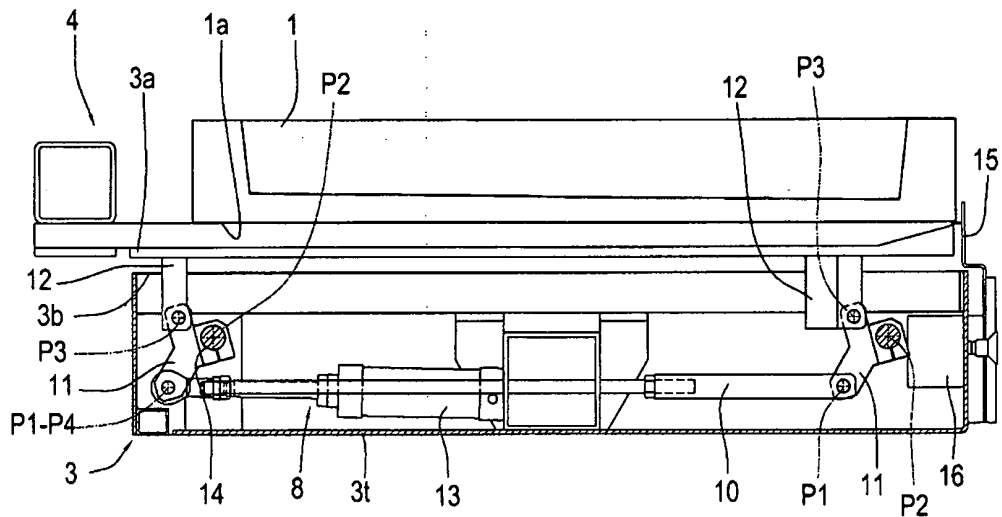
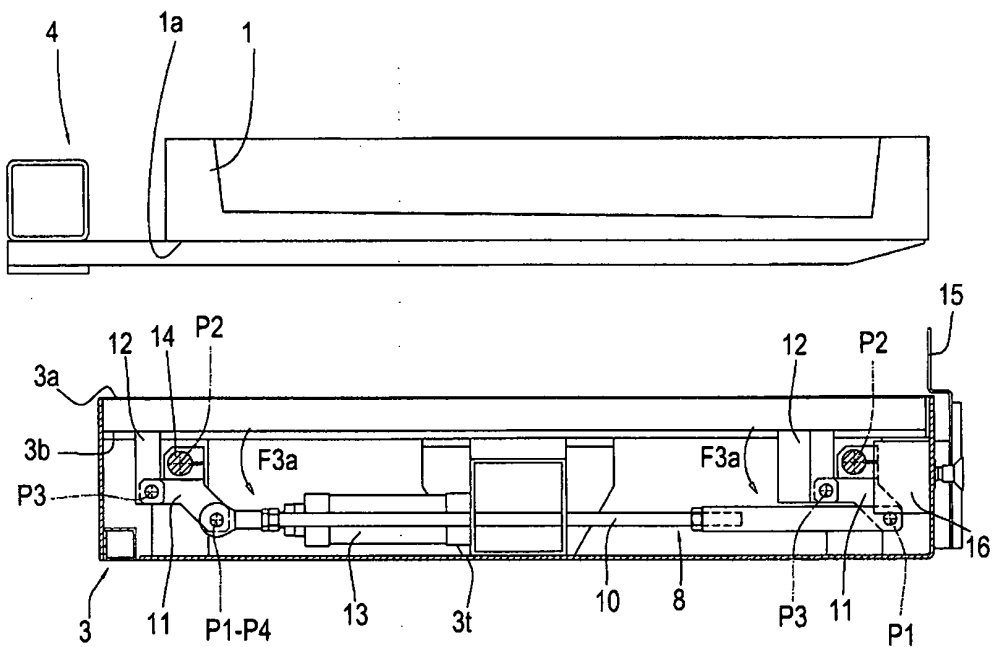


FIG.5



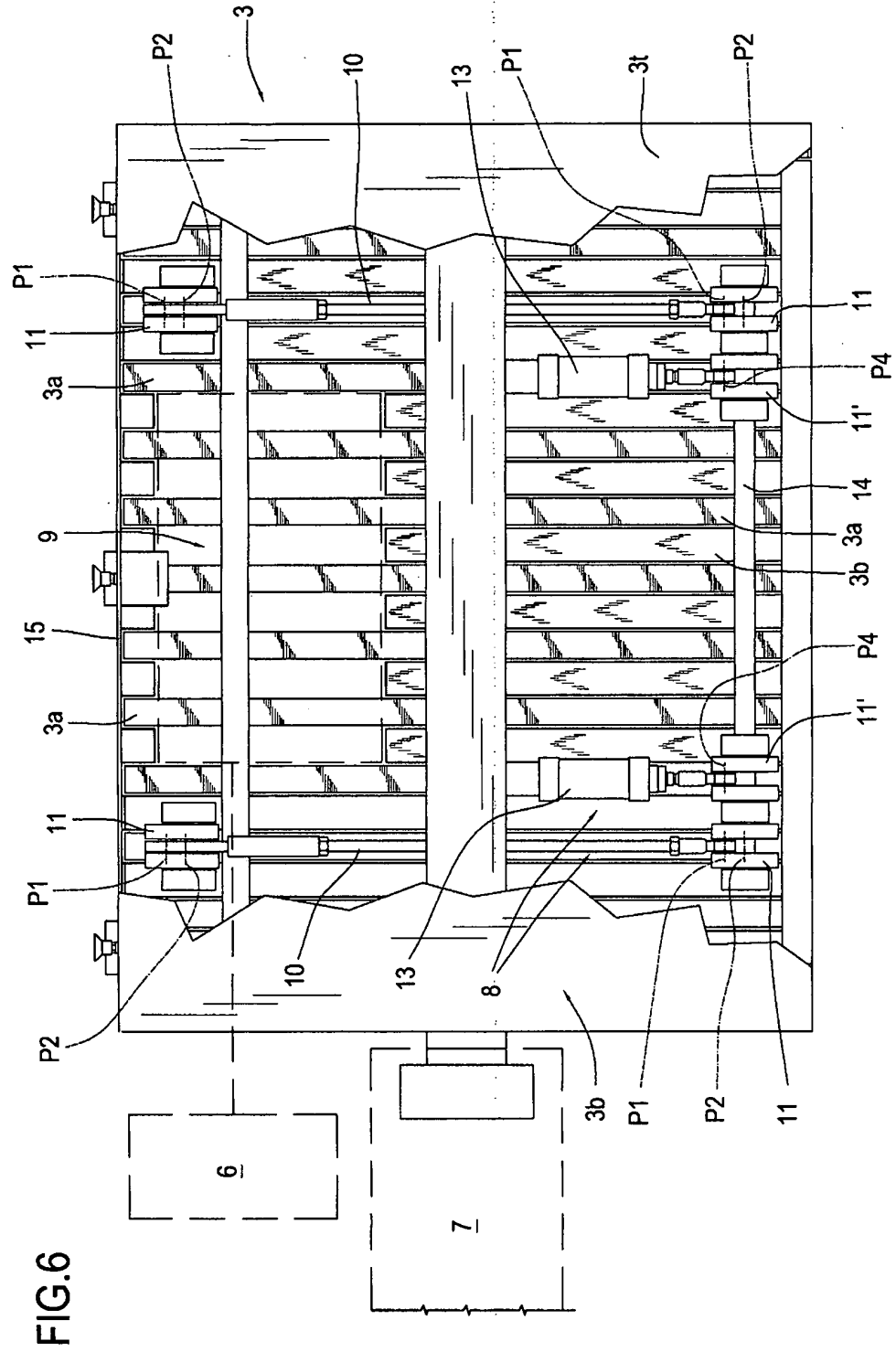


FIG.7

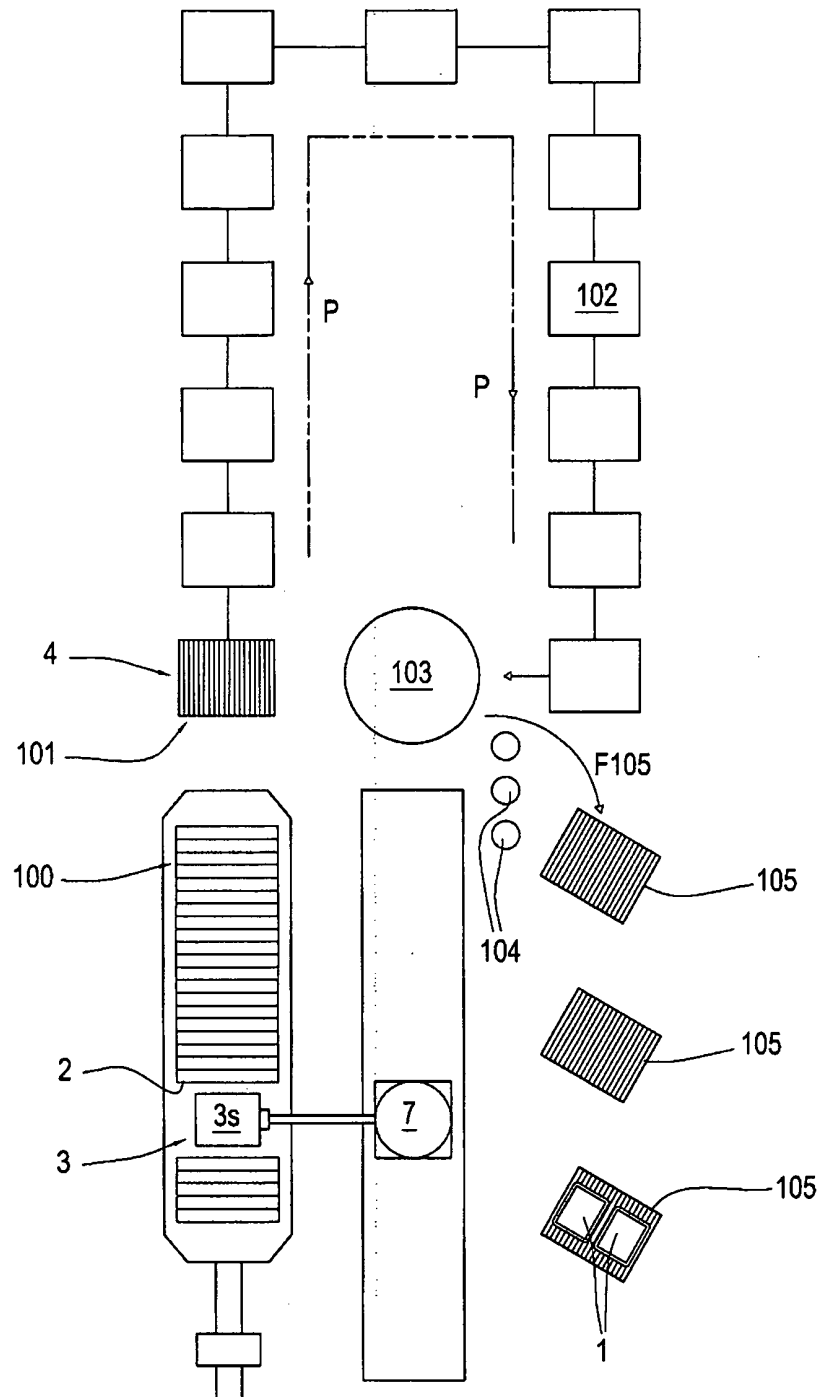


FIG.8

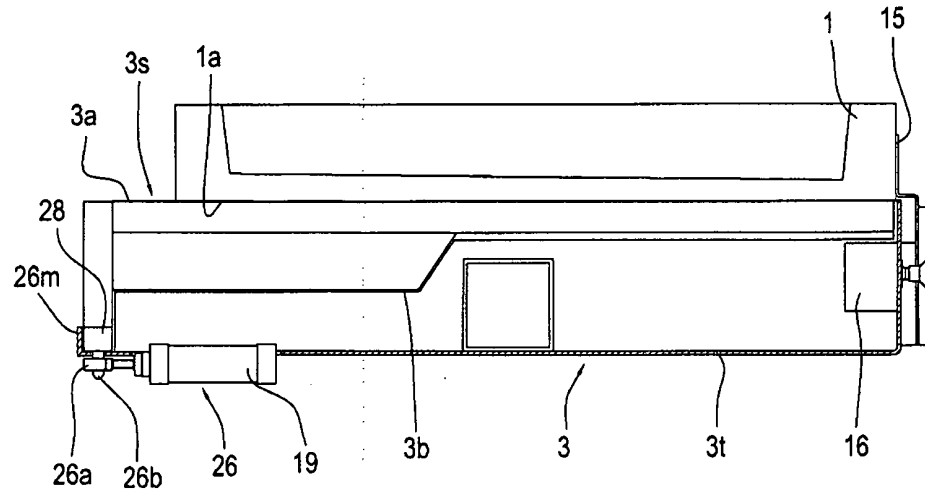
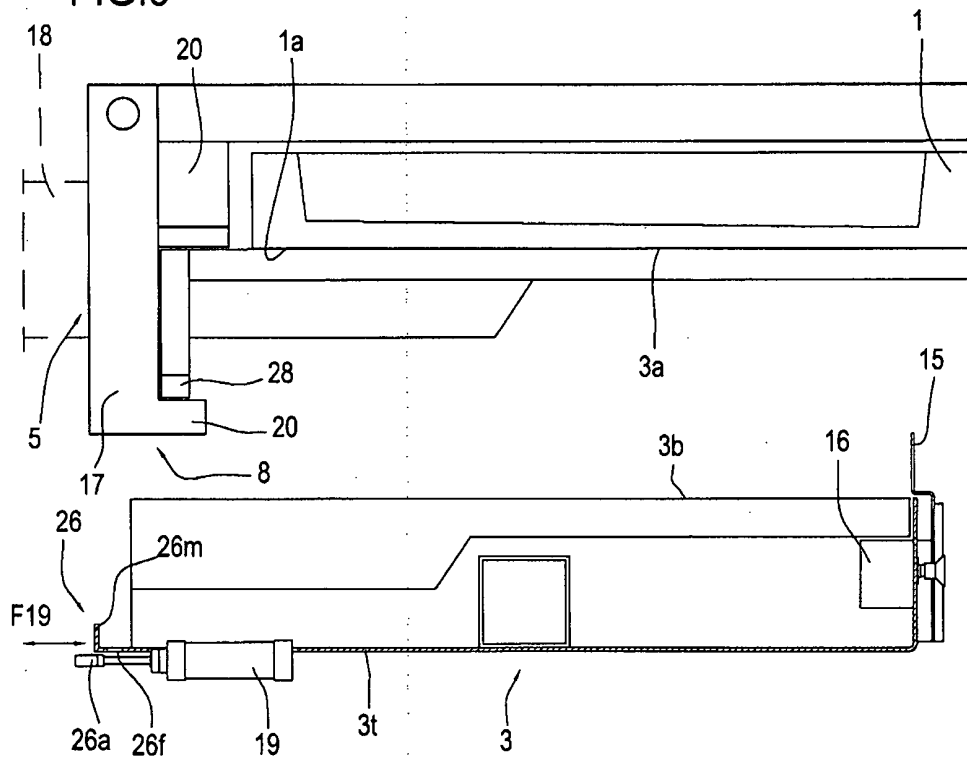


FIG.9



Resumo

Método para a desmoldagem de produtos cerâmicos e aparelhagem para a implementação do método.

Método de desmoldagem para a extração de um produto cerâmico (1) de uma parte-metade (2) de um molde compreende ao menos as seguintes etapas: o posicionamento de um elemento (3) extrator, o qual tem uma superfície de contacto (3s), em uma superfície (1a) visível do produto (1) parcialmente alojado na parte-metade (2) do molde; a extração do produto (1) e a disposição do mesmo em um encosto de limite contra a superfície (3s) de contacto; a divisão da superfície (3s) de contacto em duas porções (3a) e (3b) separadas que se acasalam pela movimentação de uma primeira porção dela (3a), a qual suporta o produto (1), para fora de sua outra porção (3b); a liberação do produto (1) sobre um elemento (4) de suporte e/ou de trabalho, ou mesa, formada para acasalar, para ser acoplado com a primeira porção (3a) do elemento (3) extrator; a movimentação da primeira porção (3a) e do elemento de suporte ou mesa de trabalho (4) para fora uma da outra; e, a invenção também se refere a uma aparelhagem que implementa este método.