

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

| | |
|--|---|
| (22) Data de pedido: 2008.12.23 | (73) Titular(es): EISENBAU KRÄMER MBH KARL-KRÄMER-STRASSE 12 57223 KREUZTAL DE |
| (30) Prioridade(s): 2008.01.03 DE 202008000121 U | |
| (43) Data de publicação do pedido: 2009.07.08 | (72) Inventor(es): JOHEM BEISSEL DE THILO REICHEL DE |
| (45) Data e BPI da concessão: 2010.05.05 094/2010 | (74) Mandatário: MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT |

(54) Epígrafe: **MÁQUINA DE MOLDAR CHAPA**

(57) Resumo:

RESUMO

"MÁQUINA DE MOLDAR CHAPA"

A invenção diz respeito a uma máquina de moldar chapa, em especial para a produção de tubos, com um dispositivo de molde, que apresenta um sistema de punção de molde (1) com séries de terminais de prensagem (1.1) ordenáveis numa superfície através de uma chapa introduzidas a distâncias diferentes, em que são escolhidas as distâncias do terminal de prensagem (1.1) das superfícies de chapa correspondentes em relação ao contorno a moldar da chapa (B) e são determinadas ou determináveis através de mais actuadores (2) e em que mais punções (3) accionadas de forma hidráulica ou pneumática são ordenadas na punção de molde (1) do lado oposto da chapa, para moldar a chapa de acordo com o contorno ajustado pela punção de molde (1). A estrutura da máquina e o processo de moldagem são beneficiados através deste método, em que o actuador é desenvolvido como cilindro de servo-comando (2) e em que as punções (3) são ordenadas apenas numa série na área da secção final da chapa junto aos rebordos da mesma (Fig.).

DESCRIÇÃO**"MÁQUINA DE MOLDAR CHAPA"**

A invenção diz respeito a uma máquina de moldar chapa, em especial para a produção de tubos, com um dispositivo de molde, que apresenta um sistema de punção de molde com séries de terminais de prensagem ordenáveis numa superfície através de uma chapa introduzidas a distâncias diferentes, em que são escolhidas as distâncias do terminal de prensagem das superfícies de chapa correspondentes em relação ao contorno a moldar da chapa e são determinadas ou determináveis através de mais actuadores e em que mais punções accionadas de forma hidráulica ou pneumática são ordenadas na punção de molde do lado oposto da chapa, para moldar a chapa de acordo com o contorno ajustado pela punção de molde.

É descrita uma máquina de moldar chapa deste tipo na DE 24 02 190 A1. Nesta máquina de moldar chapa são ordenadas punções sob ou sobre a superfície da chapa em várias séries sobre a parte superior e inferior através de um dispositivo de transporte que conduz uma placa de chapa plana em séries múltiplas, que são ajustáveis em diferentes distâncias em relação à superfície da chapa. As punções da parte superior e inferior da chapa são ordenadas sempre em pelo menos três séries, em que cada série na parte superior fica directamente oposta a uma série na parte inferior e a distância entre as séries é ajustável. As punções são montáveis através de um sistema de parafuso de desmontagem na parte superior e na parte inferior ou com um sistema de parafuso de desmontagem em um sistema hidráulico no outro lado, em que por intermédio do sistema de parafuso de desmontagem pode ser predefinida uma determinada curvatura

da chapa, para então pressionar a placa de chapa com as punções predefinidas contra as punções predefinidas do outro lado e assim conferir-lhes a desejada curvatura. Dobrar chapas grossas é especialmente oneroso com este processo.

Na DE 42 15 807 A1 é apresentada uma máquina de cortar tubo por flexão, na qual é aplicada uma placa em duas ferramentas de molde inferiores espaçadas entre si, ao longo do tubo, e é dobrada com uma ferramenta de molde superior que se encontra entre as ferramentas de molde inferiores sobre o lado superior oposto. Ambas as ferramentas de molde inferiores são assim suportadas por intermédio de uma série de unidades de cilindro/êmbolo localizadas debaixo da mesa e também a ferramenta de molde superior é accionada através de uma série de unidades cilindro/êmbolo. Para dobragem da chapa na forma cilíndrica de tubo desejada aquela deve ser introduzida várias vezes e os procedimentos de dobragem devem ser executados o número de vezes correspondente. Esta abordagem é de igual modo onerosa.

Uma outra máquina de moldar chapa para tubos é apresentada na EP 0 051 554 A2. Aqui, são previstas formas superiores que se estendem ao longo do comprimento do tubo com as correspondentes formações semicilíndricas em relação ao contorno do tubo, que podem ser produzidas através de cilindros relativamente caros com mecanismos de ajuste para uma operação de moldagem.

Uma prensa para moldar chapa semelhante à da EP 0 051 554 A2 é igualmente proposta pela DE 24 55 521 A1.

Na máquina de moldar apresentada pela US 4,148,426 A para produção de tubos de metal foram utilizadas ferramentas de moldar em forma de U, que actuam movendo-se na longitudinal do tubo.

Na DE 27 41 001 é apresentada uma máquina de moldagem livre de chapa de três pontos.

Para a moldagem da chapa, por exemplo na preparação de corpos ocos e em especial tubos, a chapa, que em tubos de maior diâmetro pode exibir uma grossura substancial de centímetros ou até de decímetros, é normalmente prensada entre duas peças moldadas. As ferramentas de moldar necessárias têm sempre de ser alteradas para diferentes dimensões de acordo com os diferentes contornos a introduzir. As medidas de correcção deste tipo determinam a disponibilidade das instalações.

A invenção tem por objectivo disponibilizar uma máquina de moldar chapa em especial para a produção de tubos, que proporcione uma melhor utilização graças a um funcionamento fiável.

Este objectivo é atingido através das características da Reivindicação 1. Aqui prevê-se que os actuadores sejam produzidos como cilindros de servo-comando e que as punções sejam ordenadas em apenas uma série na zona do rebordo da chapa junto à secção final da chapa.

Com esta composição o contorno desejado pode ser ajustado com exactidão através do cilindro de servo-comando e do terminal de prensagem associado. Em alternativa, o mecanismo de moldagem pode ser executado com fiabilidade através de uma construção mais estável e controlo mais

fácil e preciso, por intermédio da punção ordenada do lado oposto, que agarra na secção final junto ao rebordo da chapa. As restantes séries das punções de molde são ordenadas preferencialmente sobre a parte superior da chapa, enquanto a série única da punção é ordenada vantajosamente na parte inferior. No entanto, também é admissível um ordenamento inverso das punções de molde na parte inferior bem como da punção que é realizada pelo mecanismo de moldagem na parte superior. Em todo o caso é conseguida uma maior área de moldagem em todas as séries de punções de molde com apenas uma série de punções em um único mecanismo de moldagem. Com este processo também se podem produzir de forma racional e fiável, tubos de maior diâmetro (por exemplo de 300mm ou 500 mm) de chapa grossa (por exemplo mais do que 30 mm ou 50mm).

Uma disposição vantajosa consiste em que a série de punções esteja no máximo tão afastada do rebordo da chapa como este da próxima série da punção de molde oposta.

O processo de moldagem é favorecido se existir um dispositivo de fixação para a moldagem da placa de chapa localizado paralelamente à série da punção de molde do rebordo da chapa no lado contrário do rebordo da chapa. Estas medidas podem manter a precisão do processo de moldagem.

Aqui é importante na construção uma formação vantajosa em que o dispositivo de fixação para assentar a placa de chapa apresente um suporte ajustável na parte inferior ou em altura e um destes dispositivos para prender na parte superior oposta para segurar a placa de chapa contra o suporte.

Para uma função vantajosa contribui a medida de o dispositivo de fixação ajustável abrir e fechar mediante um dispositivo accionador hidráulico.

Uma construção estável e uma função fiável são ainda melhor alcançadas se os controladores hidráulicos das punções, especialmente concebidos como cilindros de servo-comando, forem dimensionados para gerar forças mais elevadas do que os cilindros de servo-comando da punção de molde.

Para a moldagem é vantajoso que também as punções sejam previstas com terminal de prensagem. Com terminais de prensagem intercambiáveis nas punções de molde e/ou punções torna-se mais fácil reparar o desgaste ou atingir de forma simples um ajuste a diferentes curvaturas.

Podem-se determinar várias curvaturas de forma simples, por exemplo através da programação de um computador localizado no dispositivo de comando, em que existe este dispositivo de comando para o ajuste dos cilindros de servo-comando, com os quais as séries dos terminais de prensagem são posicionáveis na direcção das séries a igual distância das superfícies da chapa e de série em série até ao rebordo da chapa com distância progressivamente maior ao longo de uma curvatura recta ou convexa, em especial em forma de segmento de círculo. O processo de moldagem pode ser também controlado apropriadamente através do dispositivo de comando e de punções com o correspondente dispositivo accionador hidráulico ou pneumático, por exemplo também com cilindros de servo-comando adaptado ao processo de curvatura e/ou ao material (grossura, composição).

Os processos de moldagem são desta forma facilitados, quando também o dispositivo de fixação é pode/podem ser

comandado/s com o seu dispositivo accionador e/ou se necessário, um dispositivo de alimentação adicional para as placas de chapa ligado ao dispositivo de comando e adaptado através deste um ao outro e/ou ao processo de moldagem.

Para a construção da máquina de moldar chapa são vantajosas as medidas de que o número de punções por série seja inferior ao número de punções de molde por série. Desta forma facilita-se a construção e adapta-se a diferentes requisitos.

A invenção será de seguida explicada com base em exemplos de realização com referência às figuras.

A Fig.1 mostra uma placa de chapa B localizada na máquina de moldar chapa, onde estão dispostas na parte superior várias séries de punção de molde 1 e sob a parte inferior uma série de punções 3. A placa de chapa B, que é alimentada sobre uma base 14, é segurada estavelmente num dispositivo de aperto 10 através de um suporte 11 na parte inferior e um dispositivo de fixação 12 na parte superior, em que o dispositivo de fixação 12 é pressionado contra a parte superior da placa de chapa B junto ao suporte 11 através de um dispositivo accionador 13 preferencialmente hidráulico ou pneumático.

As secções finais da punção de molde 1 viradas para a parte superior da placa de chapa B são previstas com terminais de prensagem 1.1, cujas extremidades são cortadas em ângulo ou convexas arredondadas para fora, para que suportem o processo de moldagem correspondente à curvatura determinada. A secção final direccionada para a parte inferior da placa de chapa B da punção 3 também é prevista com um outro terminal de prensagem 4, cuja superfície

exterior direccionada para a parte superior da placa de chapa B também é cortada em ângulo cónico ou convexo arredondado para fora, para que no princípio do processo de moldagem a placa de chapa B plana assente inteiramente no terminal de prensagem 4 em pontos isolados ou lineares e que no processo de moldagem possa acontecer sem obstáculos uma alteração da inclinação da superfície inferior da chapa relativamente ao lado frontal do terminal de prensagem 4, pelo qual o processo de moldagem seja adicionalmente beneficiado. A punção de molde 1 e a punção 3 são preferencialmente accionadas por intermédio de um actuador hidráulico, em especial um cilindro de servo-comando 2 ou 6, para ajuste à curvatura determinada por um lado e para o processo de moldagem por outro, pelo que o comando ou regulação da operação resulta de um dispositivo de comando 5. Em vez de um controlo hidráulico pode ser previsto um controlo pneumático, em especial para a punção 3. Se, numa variante de realização, os terminais de prensagem 1.1 e/ou outros terminais de prensagem 4 forem instalados de forma a serem substituíveis nas secções finais da punção de molde 1 e punção 3, os terminais de prensagem 1.1, 4 com diferentes lados frontais podem ser trocados facilmente uns pelos outros, ou podem ser simplesmente substituídos quando estiverem desgastados. Também é possível uma adaptação das placas de chapa B a diferentes materiais através da troca de terminais de prensagem 1.1 e 4. Com a concordância do material do terminal de prensagem/placa de chapa é vantajoso que se escolha o valor de fricção, para que se atinja uma resistência ao derrapar ou uma boa capacidade de deslizamento de acordo com o contorno de moldagem ou do material de chapa, grossura da chapa, etc.

Num aperfeiçoamento alternativo é previsto que a série de punções 3 para o processo de moldagem seja ordenada com o

dispositivo accionador correspondente sobre o lado superior da placa de chapa B, enquanto as séries de punção de moldes 1 para o ajuste da curvatura são ordenadas debaixo da parte inferior da placa de chapa B.

Através do dispositivo de comando 5 o ajuste das punções de molde 1 às curvaturas predefinidas e o comando da punção 3 para o processo de moldagem pode ocorrer harmoniosamente em sequência, pelo que o comando apresenta uma unidade de computador adequada a uma programação. A máquina de moldar chapa apresenta de forma vantajosa um sistema de medição com sensores de medição, que registam o contorno da chapa durante a moldagem e cujos dados alimentam o dispositivo de comando e são aí trabalhados, para se ajustarem aos dados de moldagem. O dispositivo de comando 5 compreende ainda com vantagem um dispositivo de armazenamento na qual são introduzidos valores por defeito para o processamento de determinado tipo de produtos e que são facilmente recuperáveis pelo operador. O dispositivo de fixação 10 pode ser também ligado com o dispositivo de comando 5, para libertar o dispositivo de fixação 12 aquando da alimentação ou retirada da placa de chapa B e para o fixar aquando do processo de moldagem. Para um funcionamento automático foi também previsto com vantagem que também um dispositivo de alimentação 20 para a placa de chapa B esteja ligado ao dispositivo de comando 5 e seja dirigido por este. Com isto, a alimentação da placa de chapa B para a estação de processamento do molde pode ocorrer através do dispositivo de comando 5, determinada pelo processamento de moldagem e pela fixação. O dispositivo de fixação 10 determina uma fixação inequívoca da placa de chapa B, para que a moldagem sobre as séries das punções de molde 1 previstas com terminais de prensagem 1.1 possa ser executada com maior precisão e alinhamento mais estável. Aqui o suporte 11

oferece com o seu lado frontal uma posição de referência inequívoca para o ajuste da punção de molde 1 e a curvatura por esta predefinida da placa de chapa B, em que a grossura respectiva da placa de chapa B é considerada no dispositivo de comando 5.

Na máquina de moldagem a forma desejada da chapa, por exemplo uma forma tubular cilíndrica, pode ser conseguida com facilidade e precisão através do ajuste predefinido pelo comando e regulação do cilindro de servo-comando hidráulico ou pneumático através de um processamento de um segmento de molde e posição final das séries das punções de molde 1, em que podem ser possibilitados diferentes ajustes de forma fácil e precisa. As séries de punções de moldes 1 são então ajustadas nos seus lados frontais à mesma cota e mesma distância da superfície relacionada da placa de chapa B, enquanto a distância de série em série em relação aos rebordos da secção da chapa processada aumenta ao longo de uma curva crescente recta ou convexa para fora. Durante o moldar da chapa por intermédio da punção 3 entram então em contacto com as respectivas superfícies das chapas as séries separadas das punções de moldes 1 com os seus lados frontais e terminais de prensagem 1.1 umas contra as outras nos rebordos da chapa, em que a alavanca entre a série respectiva da punção de molde 1 e a série da punção 3 se contrai progressivamente, aumentando com isto as forças de moldagem exercidas. Preferencialmente, as punções 3 são pensadas para cargas de força mais elevadas do que as punções de molde 1, uma vez que também são sujeitas a tensões de força dinâmica. Podem ser atribuídos a um terminal de prensagem 4 várias punções 3 com actuadores hidráulicos e pneumáticos, para que o número de outros terminais de prensagem 4 seja neste caso inferior ao número de punções 3. O número total de punções 3 numa série pode

também ser inferior ao número de punções de molde 1 numa série, pelo que o comando dinâmico da punção 3 é beneficiado e o desgaste das peças é reduzido. Para executar uma moldagem fiável na próxima série de punções de molde 1 junto ao rebordo da chapa a série de punções 3 é tão afastada do rebordo da chapa quanto esta da próxima série da punção de molde 1.

Através do dispositivo de comando 5 o comando e regulação durante a moldagem pode ser convenientemente ajustado para as características de diferentes materiais das ferramentas da placa de chapa B.

Lisboa, 10 de Maio de 2010

REIVINDICAÇÕES

1. Máquina de moldar chapa, em especial para a produção de tubos, com um dispositivo de moldagem, que apresenta um sistema de punções de molde (1) com várias séries de terminais de prensagem (1.1) na superfície com chapa alimentada a diferentes distâncias, em que as distâncias dos terminais de prensagem (1.1) em relação à superfície da chapa respectiva são escolhidas em correspondência ao contorno a moldar na chapa (B) e são predefinidas ou pré-definíveis por vários actuadores (2) e em que varias punções (3) hidráulicas ou pneumáticas são ordenadas no lado oposto da chapa em relação às punções de molde (1), para moldar a chapa ao contorno ajustado da punção de molde (1),

caracterizada por

os actuadores serem produzidos como cilindros de servo-comando (2) e o funcionamento da punção (3) ser ordenado em apenas uma série na zona da secção final junto do rebordo da chapa.

2. Máquina de moldar chapa de acordo com a reivindicação 1,

caracterizada por

a série de punção (3) ficar a uma distância máxima do respectivo rebordo da chapa quanto esta da próxima série da punção de molde (1) oposta.

3. Máquina de moldar chapa de acordo com a reivindicação 1 ou 2,

caracterizada por

existir um dispositivo de fixação (10) da placa de chapa (B) que se encontra localizada paralelamente à série da punção de molde (1) situada no rebordo da chapa no lado contrário do rebordo da chapa.

4. Máquina de moldar chapa de acordo com a reivindicação 3,

caracterizada por

o dispositivo de fixação (10) para depositar a placa de chapa (B) apresentar um suporte (11) ajustável fixado por baixo ou em altura e existir na parte superior um dispositivo de fixação (12) oposto para fixar a placa de chapa (B) contra o suporte (11).

5. Máquina de moldar chapa de acordo com a reivindicação 3 ou 4,

caracterizada por

o dispositivo de fixação (12) para abrir e fechar se encontrar associado a um dispositivo accionador (13) hidráulico.

6. Máquina de moldar chapa de acordo com uma das reivindicações anteriores,

caracterizada por

o accionador hidráulico da punção (3), especialmente concebido como cilindro de servo-comando, ser dimensionado para gerar forças mais elevadas do que o cilindro de servo-comando (2) da punção de molde (1).

7. Máquina de moldar chapa de acordo com uma das reivindicações anteriores,

caracterizada por

as punções (3) também serem previstas com terminais de prensagem (4).

8. Máquina de moldar chapa de acordo com uma das reivindicações anteriores,

caracterizada por

existir um dispositivo de comando (5) para o ajuste do cilindro de servo-comando (2), com o qual as séries dos terminais de prensagem (1) são posicionáveis na direcção das séries com espaçamento

semelhante das superfícies da chapa e de série em série para o rebordo da chapa com distância crescente ao longo de uma curvatura recta ou convexa, em especial em forma de segmento de círculo.

9. Máquina de moldar chapa de acordo com a reivindicação 8,

caracterizada por

também o dispositivo de fixação (12) com o seu dispositivo accionador (13) e/ou um dispositivo de alimentação (20) para a placa de chapa (B) estar ligado com o dispositivo de comando (20) e ser/serem dirigível/is através deste com precisão sequencialmente e/ou no processo de moldagem.

10. Máquina de moldar chapa de acordo com uma das reivindicações anteriores,

caracterizada por

o número de punções (3) por série ser inferior ao número de punções de molde (1) por série.

Lisboa, 10 de Maio de 2010

