



(11) **Número de Publicação:** PT 637482 E

(51) **Classificação Internacional:** (Ed. 6)

B23Q003/02 A G01B021/04 B
B23H007/04 B

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

(22) Data de depósito: 1994.07.15	(73) Titular(es): EROWA AG WINKELSTRASSE 8 CH-5734 REINACH	CH
(30) Prioridade: 1993.08.05 DE 4326275		
(43) Data de publicação do pedido: 1995.02.08	(72) Inventor(es): BASIL OBRIST	CH
(45) Data e BPI da concessão: 1999.12.22	(74) Mandatário(s): MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO 201, 3º AND./ESQ. 1070 LISBOA	PT

(54) **Epígrafe:** PROCEDIMENTO PARA O POSICIONAMENTO DE UM SUPORTE PARA PEÇAS EM BRUTO NUMA MÁQUINA DE PROCESSAMENTO ASSIM COMO O RESPECTIVO SUPORTE PARA PEÇAS EM BRUTO

(57) **Resumo:**

Campo das Cebolas 1149 - 035 LISBOA
Telef.: 01 888 51 51 / 2 / 3
Linha azul: 01 888 10 78
Fax: 01 887 53 08 - 886 00 66
E-mail: inpi @ mail. telepac. pt



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

FOLHA DO RESUMO

PAT. INV.	MOD. UTI.	MOD. IND.	DES. IND.	TOP. SEMIC.	CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL 51
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
N.º 637482 11		N.º Objectos <input type="checkbox"/> N.º Desenhos <input type="checkbox"/>			
		DATA DO PEDIDO 22			

REQUERENTE 71

(NOME E MORADA)

EROWA AG., suíça, industrial e comercial, com sede em Winkelstrasse 8, CH-5734 Reinach, Suiça

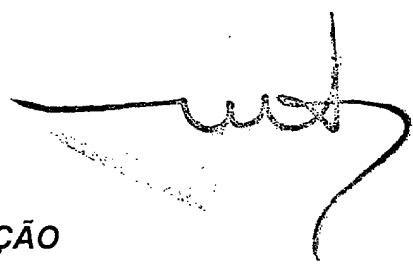
CÓDIGO POSTAL _____

INVENTOR(ES) / AUTOR(ES) 72

BASIL OBRIST

NÃO ESCRVER NAS ZONAS SOMBREADAS

REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE(S) 30			FIGURA (para interpretação do resumo)
DATA DO PEDIDO	PAÍS DE ORIGEM	N.º DO PEDIDO	
05-08-93	ALEMANHA	4326275	
EPÍGRAFE 54 "PROCEDIMENTO PARA O POSICIONAMENTO DE UM SUPORTE PARA PEÇAS EM BRUTO NUMA MÁQUINA DE PROCESSAMENTO, ASSIM COMO, O RESPECTIVO SUPORTE PARA PEÇAS EM BRUTO"			
RESUMO (max. 150 palavras) 57			



DESCRÍÇÃO

“PROCEDIMENTO PARA O POSICIONAMENTO DE UM SUPORTE PARA PEÇAS EM BRUTO NUMA MÁQUINA DE PROCESSAMENTO, ASSIM COMO, O RESPECTIVO SUPORTE PARA PEÇAS EM BRUTO”

O invento refere-se a um procedimento para posicionar um suporte para peças em bruto numa máquina de processamento, assim como o respectivo suporte para peças em bruto, segundo o conceito genérico da reivindicação 17 e uma utilização de um tal suporte para peças em bruto, segundo a reivindicação 27.

Para se poder utilizar as máquinas de processamento sem qualquer interrupção mais longa, as peças em bruto a serem trabalhadas são colocadas ainda fora da máquina de processamento num suporte para peças em bruto e a posição destas peças é averiguada e mantida dentro do suporte para peças em bruto, preferencialmente num local de medição especialmente preparado para tal. Os elementos de fixação, ou antes, de tensão servem como referência ao suporte para peças em bruto, com o qual o suporte para peças em bruto é alinhado à definição adicional quando é aberto na mesa de trabalho à máquina de processamento, isto é, pelo menos um dos elementos de fixação ou de tensão define uma referência de posição.

Estes elementos de fixação ou de tensão englobam na maior parte dos casos pernos de centragem, os quais estão antes do suporte para peças em bruto na mesa de trabalho, engrenam em correspondentes aberturas ordenadas na mesa de trabalho e deste modo reparam tanto o suporte para peças em bruto tencionadas no mesmo, em comparação com a mesa de trabalho definida no sítio. As aberturas podem também estar naturalmente associadas ao suporte para peças em bruto, assim como os pernos de centragem à mesa de trabalho.

O posicionamento exacto de cada peça em bruto no suporte para peças em bruto é definido de modo geral por dois eixos perpendiculares em direcção X e Y, assim como, em relação à direcção do ângulo. O posicionamento das peças

em bruto na direcção Z é tão importante quanto ao processamento destas peças em bruto, no entanto, é muito menos crítica em relação à determinação ou ao posicionamento.

São conhecidos em inúmeras variantes, processos para fixar o suporte definido pelo posicionamento para peças em bruto com uma ou mais peças em bruto, fixadas no mesmo para processamento. As exigências, ajustadas nestes processos, variam muito com a precisão de trabalho desejado das peças em bruto. No caso de uma peça em bruto ser trabalhada em vários passos, e em parte por diferentes máquinas de processamento, o suporte para peças em bruto terá que ser mais vezes apertado e desapertado. É importante para além da absoluta precisão de posicionamento, também uma elevada capacidade de reprodução do local em cada respectivo desapertar do suporte para peças em bruto, por exemplo, na mesa de trabalho da máquina de processamento.

Nas seguintes reflexões em relação ao processo para o posicionamento do suporte para peças em bruto, assim como, formas de execução de suportes para peças em bruto parte-se do princípio, que seja requerida ou atingida uma precisão de trabalho das peças em bruto na ordem de uma milésima parte até uma centésima parte de milímetros.

É conhecido um processo segundo o conceito genérico da reivindicação 1 retirado do DE-PS 31 15 586 e é também conhecido, por exemplo, um dispositivo de duas partes para a fixação de pequenas peças em bruto, que compreendem uma bucha e um suporte para peças em bruto fixado no mesmo. A bucha possui um perno de centragem saliente para o posicionamento, que encaixa correspondentemente nas aberturas de centragem colocadas na peça em bruto. Através de dois respectivos pares de pernos/aberturas que trabalham em conjunto, é garantida uma determinação de posicionamento do suporte para peças em bruto e as peças em bruto fixadas no mesmo. Com um dos pares de pernos/aberturas deverá ser mantida a determinação nas direcções X

e Y, enquanto que através do outro par deverá ser fixada a posição do ângulo no eixo Z.

Para se obter uma precisão de fixação muito elevada com um mecanismo desta natureza, é indispensável, que tanto os ternos de centragem como as aberturas de centragem estejam colocadas de forma muita precisa em relação ao seu estado relativo. Devido a este facto, é garantido apenas deste modo um trabalho em conjunto isento de avarias na engrenagem dos pernos nas aberturas. No entanto, isto dá origem a elevados esforços de fabricação e correspondentemente a elevadas despesas.

Deparamos com mais um problema neste tipo de mecanismo, devido aos pernos de centragem cónicos utilizados na maior parte dos casos, pelo facto de ambos os pares de pernos/aberturas definirem a situação nas direcções X e Y independentemente, tendo como resultado, a subdefinição da situação geométrica.

No caso de grandes mecanismos e armações, este tipo de desvantagens surge com uma maior frequência, uma vez que estes, no interesse de uma posição mais estável e precisa, os pares de pernos/aberturas individuais sejam colocados afastados um do outro o mais possível. Uma desvantagem numa disposição deste tipo, os pares de pernos/abertura, é por exemplo, o facto da precisão ser afastada através da dilatação provocada pelo calor do mecanismo, de maneira que mecanismos com um comprimento de cerca de 50 cm possa variar a precisão de apertagem ou a capacidade de reprodução da posição do suporte para peças em bruto na ordem de mais de centenas de milímetros.

Para atenuar estes problemas, a declarante já sugeriu um mecanismo conhecido a partir da EP-A2-O 403 428, através do qual, as desvantagens anteriormente referidas podem ser evitadas continuamente. Este mecanismo apresenta um suporte para peças em bruto que está indicado com aberturas de centragem e designados como revelações de peças em bruto, cujas aberturas

de centragem funcionam em conjunto com os pernos de trabalho correspondentes que se encontram na mesa de trabalho. Para tal está previsto um primeiro grupo de aberturas de centragem e pernos de centragem, que fixa a posição da revelação das peças em bruto nas direcções X e Y e, deste modo, define o ponto zero em si. Para que a posição angular da revelação das peças em bruto seja definida no eixo Z, está colocado um segundo grupo de aberturas e pernos de centragem na direcção X afastado do primeiro grupo. Para que a posição angular no eixo Z seja ainda definida na direcção Y, poderá ainda estar previsto um terceiro grupo de aberturas e pernos de centragem, afastado do primeiro e segundo grupos. Através de uma preparação destas do mecanismo é atingida uma precisão em relação à precisão de posicionamento da revelação das peças em bruto ainda não atingida até ao momento, pelo facto de, por exemplo, mudanças de comprimento termicamente condicionadas das peças em bruto, não se fazerem notar num deslocamento indefinido do ponto zero.

As concretizações anteriores referiam-se respectivamente a um trabalhar em conjunto preciso e definido dos elementos de centragem ao tensionar o mecanismo, ou o suporte para peças em bruto. Deste modo partiu-se do princípio, que através da colaboração definida dos elementos de centragem no tensionamento do mecanismo ou no suporte para peças em bruto se atingia automaticamente também um posicionamento correspondentemente preciso do suporte para peças em bruto inseridas no próprio suporte tensionado.

No entanto, fez-se notar que mesmo num ponto zero estável e definido do suporte para peças em bruto, sob condições estudadas, a posição das peças em bruto poderá variar em alguns centésimos de milímetros, isto em relação aos elementos de centragem ou através do ponto zero definido pelos elementos de centragem.

As causas para tal poderão ser procuradas em primeira linha em alterações dimensionais do suporte para peças em bruto condicionadas termicamente

e/ou pela mesa de trabalho. Através de uma alteração de comprimento do suporte para peças em bruto, as peças em bruto inseridas no mesmo são deslocadas em relação ao seu ponto zero. Quanto maior for a distância entre o ponto zero e as peças em bruto inseridas no suporte para peças em bruto, maior será certamente o erro absoluto. Além disso, também é alterado o distanciamento através de uma alteração de comprimento do suporte para peças em bruto entre os individuais elementos de centragem colocados ao suporte para peças em bruto. Uma alteração dimensional da mesa de trabalho fez-se notar numa alteração de distanciamento dos pernos de centragem ou das aberturas de centragem fixados na mesa de trabalho. Também o ponto zero de uma máquina mecânico, definido pelos elementos de centragem colocados na mesa de trabalho, pode ser deslocado em relação ao ponto zero de uma máquina teórico.

Tudo isto surge em maior grau em sistemas de tensão sub-definidos como, por exemplo, é descrito na DE-PS 31 15 586 em massas fortificadas. De resto pode-se gerar uma distinta coeficiência de temperatura e de extensão diferencial da mesa de trabalho em relação ao suporte para peças em bruto numa imprecisão adicional. No caso de surgirem ainda outros factores como, por exemplo, elevados pesos de tensão e/ou elevadas forças de tensionamento que fazem com que o material do suporte para peças em bruto demonstre uma certa elasticidade (uma transformação elástica ao longo do tempo), ainda pode ser reduzida a atingível precisão de posicionamento. É de notar que mecanismos ou suportes para peças em bruto grandes reagem mais fortemente do que os correspondentes mais pequenos.

De resto é de notar que suportes para peças em bruto que são constituídos por várias peças tenham que ser produzidos a partir de ferro absolutamente idêntico, porque de outro modo se o ferro for de diferentes séries de produção pode apresentar diferentes características em relação à coeficiência de temperatura e de extensão ou da elasticidade da capacidade de transformação.

Eventualmente podem influenciar negativamente adicionais fontes de erro bastante conhecidas que se adicionam em casos mais impróprios a precisão de posicionamento, assim como o suporte para peças em bruto e as peças em bruto tensionadas no mesmo. Possíveis causas para tal são:

- Tolerâncias na produção dos pernos de centragem.
- Tolerâncias na produção das aberturas de centragem.
- Tolerâncias na fixação tanto dos pernos de centragem no suporte para peças em bruto, como também das aberturas de centragem na mesa de trabalho da máquina de processamento.

Para minimizar estas tolerâncias, tem de se exercer um elevado esforço de trabalho, o que faz com que as despesas para os elementos de centragem (pares de pernos-abertura) assim como para o suporte geral para peças em bruto aumente em conformidade.

Para evitar consideravelmente as desvantagens anteriormente mencionadas, seria vantajoso se as referências de posicionamento do suporte para peças em bruto fosse independente dos elementos de fixação ou de tensão. Quer isto então dizer, que a presente imprecisão inevitável do tensionamento de um suporte para peças em bruto ou a discrepância entre o ponto zero teórico e mecânico de uma máquina provocado pela acção conjunta do ponto zero do suporte para peças em bruto, determinado pelos elementos de centragem não tem qualquer influência quanto à precisão de posicionamento ou quanto à precisão de processamento das peças em bruto inseridas nos suportes para peças em bruto. Também seria deseável na produção, substituir os elementos de centragem bastante caros por outros mais simples ou deixá-los completamente de parte. Ainda seria de desejar, que fossem detectadas as alterações dimensionais do suporte para peças em bruto que possam surgir ou deslocações das peças em bruto tensionadas no mesmo em relação ao ponto zero teórico da máquina e que as coordenadas das peças em bruto tensionadas no mesmo, fossem corrigidas matematicamente em relação a estas alterações dimensionais ou deslocações.

A denominação JP-A-62 226 308 diz respeito a um processo para condução de um robot, que tem um sensor visual. Pela designação trata-se da condução do membro de garras do robot que é conduzido com a ajuda de uma reprodução electro-óptica de um objecto que está à mão numa fase de iniciação, em que as coordenadas do objecto que está à mão são detectadas pelas marcas de referência, e de modo a permitir a exploração das coordenadas das próprias marcas de referência com um detector de posicionamento durante a fase de trabalho das respectivas correcções da adaptação do membro de garras em posição modificadora em relação ao mesmo objecto que está à mão. Na utilização deste método para o posicionamento de um suporte para peças em bruto numa máquina de processamento, não seria possível de modo algum satisfazer as reivindicações quanto à precisão aqui requeridas (mais precisas que um milésimo ou um centésimo milímetro). Também não é requerida uma tal precisão quanto ao tratamento de tais peças trabalhadas por um robot.

Na publicação "IBM Technical Disclosure Bulletin", Vol. 28, nº 8, de Janeiro de 1986, descreve um procedimento para o aperfeiçoamento exacto de uma peça em bruto em relação a um robot simples. Neste processo é deslocado uma peça em bruto sobre uma mesa de trabalho, até que um lápis de ajuste cónico seja encaixado numa primeira brocagem de ajuste na peça em bruto. Depois a peça em bruto é de tal modo fixada na zona desta primeira brocagem de ajuste, que faz com que possa ser rodado à volta do eixo da brocagem de ajuste. De seguida a peça em bruto é rodada, até que um segundo lápis de ajuste cónico engrene numa segunda brocagem de ajuste da peça em bruto. Por fim, a peça em bruto é também fixada nesta segunda brocagem de ajuste. Também aqui surgem os problemas descritos na introdução; parece quase possível um posicionamento exacto no sentido da invenção. Esta publicação refere-se a um suporte para peças em bruto segundo o conceito genérico da reivindicação independente 17.

A publicação DE-A-37 13 131 dá a conhecer um mecanismo de iniciação para o tratamento de peças em bruto geridos por uma máquina de arame e de faíscas de erosão numérica. É composta por duas partes, que são dotadas com porcas de modo a verificar o seu posicionamento das bases superfícies relativas a estas partes. Ambas as partes têm dois buracos de posicionamento e estão equipadas com um letreiro, de modo a informar sobre a distância entre os buracos de posicionamento até ao meio e uma outra distância entrar por um lado, o meio dos buracos de posicionamento e, por outro lado, as superfícies relativas. Através da medição dos buracos de posicionamento, cuja distância é conhecida pormenorizadamente, a massa da dilatação por calor do embate é determinada.

Consiste, então, num objectivo da invenção, sugerir um processo para posicionamento de um suporte para peças em bruto numa máquina de processamento através do qual a posição do suporte para peças em bruto e da peça em bruto tensionada no mesmo, na máquina de processamento, possa ser fixada de forma mais precisa do que até ao momento.

Um outro objectivo da invenção consiste num suporte para peças em bruto que seja desenvolvido segundo o conceito geral da reivindicação 17, da técnica referida, para que o seu posicionamento exacto seja reconhecível de um modo fácil dentro da máquina de processamento.

Para alcance destes objectivos, é sugerido o processo concretizado na parte caracterizada da reivindicação 1, assim como as características concretizadas na parte caracterizada da reivindicação 17.

Adicionalmente é também sugerido na reivindicação 27 uma utilização para um suporte para peças em bruto desta natureza.

Com um processo deste tipo descrito na reivindicação 1 é possível que a posição do suporte para peças em bruto seja logo definida ou determinada independentemente de tolerâncias dos elementos de tensão e de centragem.

Num aperfeiçoamento preferido do processo está assim previsto, que adicionalmente após a fixação, no local de trabalho, do suporte para peças em bruto e antes de iniciar o próprio processamento das peças em bruto, seja(m) calculada(s) a distância(s) entre os pontos de referência, e que no caso de haver uma alteração determinada deste distanciamento, desde o cálculo no local de medição, o(s) posicionamento(s) das peças em bruto neste tensionadas em relação à alteração, sejam calculadamente corrigidas em relação a máquina de processamento na direcção X e/ou Y. Deste modo podem ser continuamente compensadas, por exemplo, as consequências das alterações de comprimento termicamente condicionadas do suporte para peças em bruto.

O seu posicionamento nominal pode ser detectado com precisão pelo facto de existirem duas marcas de referência colocadas numa distância horizontal entre si no suporte para peças em bruto, tanto na direcção X e Y como também quanto ao posicionamento angular em relação ao eixo Z. Deste modo, os elementos de centragem podem ser produzidos muito mais facilmente e também o suporte para peças em bruto pode ser produzido essencialmente sem grandes custos adicionais, sem que a precisão do tensionamento sofra com isso.

Numa forma de concretização preferida do suporte para peças em bruto está prevista a produção da própria armação de esticagem de uma só peça. Um aperfeiçoamento deste tipo tem a vantagem, de toda a armação ser produzida do mesmo material, de modo a não serem utilizados diferentes materiais com diferentes características, de onde também não resultam tolerâncias através da combinação das armações.

De seguida, é descrito através de desenhos o processo sugerido e um exemplo de concretização do suporte para peças em bruto de acordo com a invenção. Os desenhos demonstram:

Fig. 1 a perspectiva superior de um suporte para peças em bruto;

Fig. 2 uma perspectiva lateral do suporte para peças em bruto num corte ao longo da linha A-A na Fig. 1, sem peças em bruto tensionadas;

Fig. 3 uma perspectiva lateral do suporte para peças em bruto num corte transversal ao longo da linha B-B na Fig. 1, sem peças em bruto tensionadas; e

Fig. 4 uma perspectiva esquemática de uma célula de medição e de armação, assim como, uma máquina que martela o arame, cada qual com um suporte para peças em bruto tensionado e equipado e uma calculadora.

A Fig. 1 mostra um suporte para peças em bruto 1 exemplar numa perspectiva vista de cima. O suporte para peças em bruto 1 é composto essencialmente por uma armação de esticagem 2 quadrada, de uma só peça, com dois lados 3 e 4, e com dois lados superiores 5 e 6, assim como, várias ripas de tensionamento 7, 8 e 9. Entre a primeira ripa de tensionamento 7 e a segunda ripa de tensionamento 8 estão tensionadas duas peças em forma quadrada 50 e 51 e entre a segunda ripa de tensionamento 8 e a terceira ripa de tensionamento 9 encontram-se três peças em bruto de forma cilíndrica 52, 53 e 54. Ambos os lados 3 e 4 demonstram ao longo do lado inferior uma concavidade 11 em forma de degrau com perfurações em forma de rosca 12 encaixadas. Para que as três ripas de tensionamento 7, 8 e 9 aqui desenhadas possam ser retidas, estas possuem um braço de suporte 14 em ambos os lados, contendo cada um deles uma ranhura bem definida 15 formada. As ripas de tensionamento 7, 8 e 9 estão colocadas com estes braços de suporte 14 nas ranhuras 11 ao longo dos lados 3 e 4, e estão fixadas por meio de um parafuso 16 aparafulado através das perfurações em forma de rosca 12 nos

lados 3 e 4. Duas das três ripas de tensionamento 7, 8 possuem na sua extremidade inferior um embate 18, no qual assentam as peças em bruto 50 e 51 no tensionamento. A terceira ripa de tensionamento 9 possui espaços ocos 19 em forma de V, nos quais podem ser fixados corpos redondos 52, 53 e 54. Estas três ripas de tensionamento 7, 8 e 9 não representam, deste modo, um exemplo de concretização adicional.

Neste exemplo de concretização aqui representado, o suporte para peças em bruto 1 demonstra no seu lado inferior quatro elementos de tensionamento indicados para a fixação do suporte para peças em bruto 1 numa célula de medição e de armação, assim como na máquina de processamento através das linhas 21 a tracejado. A distância entre ambos os elementos de tensionamento 21 do lado esquerdo superior 6, é menor do que a distância entre ambos os elementos de tensionamento 21 do lado direito superior 5. O suporte para peças em bruto 1 é centrado de um modo geral através destes elementos de tensionamento 21 no tensionamento e orientado claramente através da sua disposição assimétrica. Suportes para peças em bruto 1 de tal modo desenvolvidos são conhecidos à partida, não sendo por esse motivo necessário fazer mais referências. A disposição e o princípio dos elementos de tensionamento 21 aqui referidos, apenas representam um exemplo de concretização possível. É óbvio que ainda existe um número infinidável de outras variantes. Também seria, por exemplo, possível desistir dos elementos de tensionamento e/ou de centragem que estão fixados no suporte para peças em bruto e calculá-los automaticamente.

No entanto, o que importa neste suporte para peças em bruto 1 aqui demonstrado, é que ambos os lados superiores 5 e 6 da armação de esticagem 2 demonstram ter cada um deles uma marca de referência em forma de uma perfuração de passagem 22 e 23. Ambas as perfurações 22 e 23 estão diagonalmente entre si e estão dispostas numa área de dois cantos da armação de tensionamento 2. As perfurações 22 e 23 servem de marcas de referência e definem a situação do suporte para peças em bruto 1 na direcção

X e Y, assim como, relativamente ao seu posicionamento do ângulo em torno do eixo Z. De resto, estão também delineados nos dois outros cantos da armação de tensionamento 2, mais duas perfurações representadas por dois círculos 24 e 25 a tracejado. Serve, então, esta representação para demonstrar que existe a possibilidade da armação de tensionamento 2 poder apresentar também três, quatro ou ainda mais perfurações.

Um sistema de coordenadas definido por ambas as perfurações 22, 23, é definido por uma abcissa 27 traçada esquematicamente, assim como, por uma respectiva ordenada 28. De modo a facilitar a ilustração da(s) posição(ções) das peças em bruto 50, 51, 52, 53, 54 tensionadas ali inseridas em relação ao sistema de coordenadas 26 traçado, foi traçada uma linha designada por um x a partir da peça em bruto 51 em forma de quadrado, para a ordenada 28 e uma linha designada por um y para a abcissa 27. Foram ainda traçadas linhas equivalentes para a peça em bruto 52 superior em forma de cilindro.

O suporte para peças em bruto 1 é representado na Fig. 2 por uma perspectiva lateral num corte ao longo da linha A-A representada na Fig. 1. As peças em bruto demonstradas na Fig. 2, assim como, diversas linhas cobertas foram deixadas de parte nesta representação, de modo a dar uma melhor visibilidade. Adicionalmente, estão visíveis dois dos quatro elementos de tensionamento 21 que ficam saídos para baixo. Estes elementos de tensionamento 21 ajudam no tensionamento e fixação do suporte para peças em bruto 1, em que se verifica o tensionamento mecânico, de preferência por força elástica e a desaparafusamento seja feito pneumáticamente. Deste modo é garantido, que mesmo no caso de haver uma falha no sistema pneumático ou no caso de uma falha de electricidade, o suporte para peças em bruto permaneça fixo. O mecanismo de tensionamento é neste caso auto-corrigível, de modo a que mesmo no caso de um desperdício de impressão, o suporte para peças em bruto 1 seja fixado na sua posição de um modo seguro.

Por fim a Fig. 3 representa o suporte para peças em bruto 1 ainda num segundo corte ao longo da linha B-B da Fig. 1. A partir desta representação é visível a ripa de tensionamento 7 no seu perfil.

Na Fig. 4 é visível um local de medição em forma de uma célula de medição e de armação 30, uma máquina que martela o arame 40 numa perspectiva lateral, assim como uma calculadora 45, respectivamente numa representação esquemática. A célula de medição e de armação 30 serve, como o nome indica, para equipar o suporte para peças em bruto 1 e para detectar o posicionamento das peças em bruto 5X tensionadas no suporte para peças em bruto. Uma vez que tais as células de medição e de armação 30 deste tipo, assim como, o processo relativo para determinar os posicionamentos das peças em bruto já é conhecido e uma vez que não estão directamente ligados à invenção em si, as explicações seguintes restringem-se ao essencial.

A célula de medição e de armação 30 aqui representada abrange substancialmente uma mesa de medição 31, assim como um braço de medição 33 fixo a uma armação 32 com um pulsador de medição 34 infundável. A calculadora 45 necessária para o funcionamento de uma célula de medição e de armação 30 destas representada simbolicamente com a gerência de dados 35, está interligada com a célula de medição e de armação. O braço de medição 33 pode ser deslocado nas direcções X, Y e Z, em que a deslocação do braço de medição 33 pode ser muito bem medido e compreendido em relação às direcções X e Y através de elementos de medição aqui inseridos. Para que seja obtido um posicionamento preciso e definido do suporte para peças em bruto 1 na direcção Z, são dispostas superfícies de apoio, principalmente na área do dispositivo de tensionamento para tensionamento do suporte para peças em bruto 1. Nestas superfícies de tensionamento a armação de tensionamento é colocada na esticagem com a sua superfície inferior plana. Daí não ser necessário considerar a condução do braço de medição 33 na direcção Z. No entanto, a condução do braço de medição 33

nas direcções X e Y pode ser detectada, processada, preparada e armazenada através da calculadora digital 45.

De preferência, antes da medição das próprias posições do suporte para peças em bruto 1, são averiguadas as posições das perfurações de referência previstas no suporte para peças em bruto 1, que são indicadas esquematicamente pelas peças em bruto 5X a tracejado. Para tal, o indicador de medição 34 é inserido na respectiva perfuração e na sua parede de perfuração, que é tocada em, pelo menos três pontos trocados, de preferência em 90 até 150°. Assim que o indicador de medição 34 tocar a parede de perfuração, a respectiva posição do braço de medição 33 é determinada e armazenada em relação a um ponto zero das células de medição (referência) nas direcções X e Y. Cada centro de perfuração pode ser determinado, de forma exacta, ao tocar três pontos. De seguida, é instalado um sistema de coordenadas calculadamente virtual definido através da posição de ambas as perfurações ou dos respectivos centros através do suporte para peças em bruto 1. É então que os posicionamentos ou coordenadas das peças em bruto 5X tensionadas no suporte para peças em bruto 1, poderão ser determinados em relação ao sistema de coordenadas virtual. Para tal, o indicador de medição 34 será transferido em, pelo menos, dois lados, cada um por 90°, introduzido nas peças em bruto 5X tensionadas, para que a respectiva posição do braço de medição 33, ao equipar as peças em bruto 55 nas direcções X e Y, seja mantida e armazenada. Deste modo, serão determinadas várias posições ou coordenadas das peças em bruto 55 tensionadas e detectado o sistema de coordenadas virtual e definido, em relação ao posicionamento de ambas as perfurações. Todo este procedimento de medição será geralmente coordenado, de preferência, segundo um menu, conduzido pela calculadora 45 e que armazena por fim os dados de medição.

Neste exemplo de concretização temos como máquina de processamento uma máquina que martela o arame 40. Como componentes essenciais visíveis nesta demonstração desta máquina de martelar arame 40, temos uma mesa de

trabalho 41, uma cabeça móvel que guia o arame 42 nas direcções X e Y, assim como, o arame martelado em si 43. A máquina de martelar arame 40 está, assim, ligada através de uma condução 46 à calculadora 45.

Para Esclarecimento do processo descrito de seguida quanto ao posicionamento do suporte para peças em bruto 1 na máquina de processamento 40 não só fazemos referência à Fig. 4 como também chamamos a atenção para a Fig. 1. Parte-se do princípio, que um processo equivalente ou de acordo com a invenção também poderá ser utilizado numa outra máquina de processamento sem ser a máquina de martelar arame 40 descrita de seguida.

Após ter sido averiguada a posição da célula de medição e de armação 30 das peças em bruto 50, 51, 52, 53 e 54, inseridas no suporte para peças em bruto 1, em relação a ambas as perfurações de referência 22, 23, as coordenadas das peças em bruto, são armazenadas relativamente ao sistema de coordenadas virtual, e são, por exemplo, transmitidas através de uma ligação de rede ou da condução de dados 46 para a(s) máquina(s) de processamento 40. Subsequentemente, o suporte para peças em bruto 1 é desapertado, transportado para o local de trabalho, e fixo de tal modo que não se vai mover aquando do tensionamento na mesa de trabalho 41 da máquina de martelar arame 40. Também aqui é garantido um posicionamento preciso do suporte para peças em bruto 1 na direcção do eixo Z através da combinação da superfície de apoio fixa na mesa de trabalho 41 com a parte inferior plana da armação de tensionamento. Com os elementos de tensionamento 21 dispostos no suporte para peças em bruto 1, o suporte para peças em bruto 1 será posicionado de um modo muito vago nas direcções X e Y e será verificado em alguns decimilímetros. No caso de se desejar regular mais precisamente o suporte para peças em bruto 1, é claro que podem ser ordenados elementos de centragem adicionais. Mas uma vez que a posição da perfuração de referência 22, 23 é contudo conhecida em relação aos elementos de tensionamento 21, basta uma precisão de tensionamento de alguns decimilímetros para que a

máquina de martelar arame 40 possa fazer as perfurações de referência 22, 23 e para que o arame martelado 43 seja transportado através de método conhecido, por exemplo, por meio de um jorro de água através das perfurações de referência 22, 23, e de modo a que métodos disponíveis conhecidos possam encaixar e tensionar no seu lado inferior.

Após a introdução e tensionamento do arame martelado 43, a parede de perfuração será de novo virada oportunamente de 90 a 150º em três pontos utilizados. Através de uma medição da resistência entre o arame martelado 43 e o suporte para peças em bruto 1 pode ser determinado de um modo muito preciso respectivamente em que ponto ou em que direcção é que a cabeça de condução do arame 42, o arame martelado 43 vai tocar na parede de perfuração. Através deste método pode determinar-se ou ser alcançado de forma muito precisa, o ponto central da perfuração. Este método possui, assim, a grande vantagem, de os pontos de referência serem directamente medidos com a "ferramenta de processamento", e que, deste modo, são minimizadas as possibilidades de erro assim como são anuladas as tolerâncias mecânicas. Após a verificação do segundo e eventuais terceiro ou quarto ponto central da perfuração de referência, foi reconhecido o sistema de coordenadas virtual 26 do suporte para peças em bruto 1 a partir da máquida de processamento. É deste modo que este sistema de coordenadas virtual 26, se pode juntamente com as coordenadas da peça em bruto detectada no local de medição sobrepor com o sistema de coordenadas da máquina de processamento, através do qual são conhecidas as posições exactas das peças em bruto 50, 51, 52, 53, 54 tensionadas da máquina de martelar arame 40, em relação aos seus eixos de referência X e Y, assim como, em relação ao posicionamento do ângulo no eixo Z e de modo a que possa ser iniciado o próprio processo de trabalho.

Para que um processo destes possa ser realizado, é naturalmente necessário que a máquina de processamento 40 possua Software adequado. Uma vez que estes programas são conhecidos, podemos dispensar a sua descrição. A troca de dados entre a célula de medição e de armação 30 e a máquina de

processamento 40 pode também ser processada através de um agente informativo, por exemplo, sob a forma de uma disquete, desde que a máquina de processamento possua um adequado dispositivo de leitura ou mecanismo de movimento.

O processo de acordo com a invenção assegura que independentemente de algumas tolerâncias inevitáveis na produção, assim como no tensionamento e transmissão do suporte para peças em bruto 1, as posições de cada peça em bruto 50, 51, 52, 53, 54 sejam conhecidas com um máximo de precisão desde o início do processo de trabalho.

De seguida, deverão ser descritas mais possibilidades que não deverão ser de modo algum ser excluídas, e que oferecem um procedimento ainda mais desenvolvido ou alargado.

Com três perfurações de referência poderá ser calculada a terceira perfuração como perfuração de controlo medida e poderá ainda ser "descoberto" o sistema de coordenadas virtual.

No caso de, por exemplo, o suporte para peças em bruto 1 compreender quatro perfurações de referência, poderão ser averiguadas mudanças de comprimento não lineares que possam surgir de qualquer forma no suporte para peças em bruto 1 e as coordenadas da peça em bruto deverão ser correspondentemente corrigidas.

A disposição das perfurações de referência é, obviamente escolhida livremente. Deste modo seria também possível fazer, por exemplo, as perfurações nas ripas de tensionamento. Isto teria a vantagem de as perfurações estarem mais próximas das peças em bruto.

Numa variante especial do processo está previsto, que o ponto zero do sistema de coordenadas virtual seja colocado no centro do suporte para peças em bruto

1. Deste modo, consegue-se que todas as alterações de comprimento do suporte para peças em bruto 1, que tenham haver com o seu ponto zero, apenas influenciem a precisão num máximo de 50% do total da alteração de comprimento.

Num aperfeiçoamento preferido do processo está por conseguinte previsto, que após a fixação do suporte para peças em bruto 1 na máquina de processamento 40, seja(m) averiguada(s) a(s) distância(s) entre as marcas de referência 22, 23 e que seja(m) comparada(s) a(s) distância(s) obtida(s), e que no caso de haver uma certa alteração desta distância, a(s) posição(s) das peças em bruto 50, 51, 52, 53, 54 tensionadas em relação à alteração, esta poderá ser corrigida através da maquina de processamento 40 por meio de cálculo. Deste modo, as consequências das alterações termicamente condicionadas de comprimento do suporte para peças em bruto 1 são por conseguinte continuamente compensadas nas direcções X e/ou Y.

Uma outra variante do processo prevê, que as coordenadas averiguadas no local de medição 30 transmitam para um agente de registo electrónico disposto no suporte para peças em bruto 1. Como agentes de registo deste tipo adequam-se elementos semi-condutores ou bandas magnéticas, que podem armazenar as informações isentas de energia. A transmissão de dados do acumulador semi-condutor ou das bandas magnéticas para um correspondente dispositivo de leitura verifica-se, preferencialmente, livre de contactos por exemplo, através de um sistema de frequência de transporte, enquanto que para a transmissão de energia está previsto um campo de mudança indutivo. Através de tais elementos de armazenamento, é possível uma ordenação de dados de modo seguro isenta de mudanças das peças em bruto tensionadas.

Para concluir podemos anotar, que através de uma fixação da posição de cada peça em bruto relativamente a duas marcas de referência no suporte para peças em bruto no tensionamento do suporte para peças em bruto, não é necessária tanta atenção relativamente à precisão nas direcções X e Y. Por

outras palavras, isto quer dizer o suporte da peça em bruto pode ser tensionado "de forma imprecisa", para que possa ser determinada a "imprecisão" por meio das duas perfurações de referência. Deste modo, podem então ser utilizados equipamentos de tensionamento mais simples que são essencialmente menos dispendiosos de produzir.

Um elemento não menos importante num processo deste tipo é o software, uma vez que este tem uma influência decisiva em relação às possibilidades de correcção e à precisão. Com despesas de software à altura, podem ser definidas a posição do sistema de coordenadas virtual e, deste modo, também a posição das peças em bruto tensionadas no suporte para peças em bruto quase com a precisão desejada.

Para concluir deve ser explicado que, em vez das marcas de referência em forma de perfurações também poderão ser utilizadas outras marcas de referência, por exemplo, sob a forma de elevações, aprofundamentos, ranhuras, marcações ópticas e semelhantes.

Lisboa, 22 MAR. 2000

Maria Silvina Ferreira

Maria Silvina Ferreira
Agente Oficial de Propriedade Industrial
R. Castilho, 231-3. F - 1670 LISCA
Telets. 385 13 39 - 385 46 13

REIVINDICAÇÕES

1. O processo para posicionamento de um suporte para peças em bruto e peças em bruto tensionadas numa máquina de processamento, caracterizado pelo facto de serem medidas e determinadas proximamente a
 - a) um local de medição (30), as coordenadas de cada peça em bruto (50, 51, 52, 53, 54) tensionadas no suporte para peças em bruto (1), em relação a um sistema de coordenadas (26) virtual definido por, pelo menos, duas marcas de referências (22, 23) fixas colocadas numa distância horizontal entre si no suporte para peças em bruto (1),
 - b) ser introduzido e fixado o suporte para peças em bruto (1), posteriormente na mesa de trabalho da máquina de processamento, pelo menos, numa posição correspondente à posição nominal e subsequentemente detectar e registar a posição real através do tacto das marcas de referência (22, 23) em relação a, pelo menos, um eixo de referência da máquina de processamento (40), e
 - c) ser sobreposto o sistema de coordenadas virtual definido (26) através das marcas de referência (22, 23) juntamente com as coordenadas das peças em bruto (50, 51, 52, 53, 54) tensionadas no suporte para peças em bruto (1), de forma calculada ao sistema de coordenadas da máquina de processamento (40).
2. Processo segundo a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de ser(em) determina(s) e compreendida(s) no local de medição a(s) distância(s) entre as marcas de referência (22, 23).
3. Processo segundo a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de a posição do suporte para peças em bruto (1) ser determinado mecanicamente na direcção Z.

4. Processo segundo a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de a posição do suporte para peças em bruto (1) na direcção Z ser determinada por, pelo menos, duas marcas de referência aplicadas num distanciamento vertical.
5. Processo segundo uma das anteriores reivindicações, caracterizado pelo facto de as posições das marcas de referência (22, 23) no local de medição (30) serem tacteadas mecânica ou opticamente.
6. Processo segundo a reivindicação 5, caracterizado pelo facto de a medição da(s) posição(ões) da peça em bruto ou das peças em bruto (50, 51, 52, 53, 54) no local de medição ser efectuada através de um indicador de medição, introduzido em, pelo menos, dois pontos utilizados num ângulo de 90°.
7. Processo segundo a reivindicação 5, caracterizado pelo facto de a medição da(s) posição(ões) da peça em bruto ou das peças em bruto (50, 51, 52, 53, 54) ser efectuada opticamente, por exemplo, por um raio laser, em que cada peça em bruto (50, 51, 52, 53, 54) é tacteada em, pelo menos, dois pontos utilizados num ângulo de 90°.
8. Processo segundo uma das reivindicações precedentes, em que é utilizada como máquina de processamento uma máquina de martelar arame (40), caracterizado pelo facto de as posições das marcas de referência (22, 23) formadas através de perfurações serem medidas por meio de um arame martelado (43).
9. Processo segundo a reivindicação 8, caracterizado pelo facto de ser concretizada para averiguação, parede de perfuração do local do ponto central da perfuração através do arame martelado (43) em, pelo menos três, dos pontos utilizados num ângulo de preferência, de 90 até 150°, em que é determinada respectivamente a posição do arame martelado (43) quando toca na parede de perfuração, sendo assim calculada a posição do ponto central.

10. Processo segundo uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo facto de ser determinada adicionalmente após a fixação do suporte para peças em bruto (1) na máquina de processamento (40) a(s) distância(s) entre as marcas de referência (22, 23) e ser(em) comparada(s) com a(s) distância(s) medidas no local de medição e serem corrigidas calculadamente na máquina de processamento (40) na direcção X e/ou Y, em cada irregularidade previamente determinada destes valores, as coordenadas de cada peça em bruto tensionada (50, 51, 52, 53, 54) referente à sua origem virtual, em relação à irregularidade medida das marcas de referência (22, 23)..
11. Processo segundo uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo facto de ser colocada a origem virtual do sistema de coordenadas mais ou menos no centro de uma das duas rectas ligadas às marcas de referência (22, 23).
12. Processo segundo a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo facto de serem transmitidos os valores obtidos no local de medição (30) através de uma interface (46) como, por exemplo, através de uma rede para a máquina de processamento (40).
13. Processo segundo a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo facto de serem transmitidos os valores de medição obtidos no local de medição (30) para um agente de registo e de serem lidos por um dispositivo de leitura inserido na máquina de processamento (40).
14. Processo segundo a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo facto de os valores obtidos no local de medição (30) serem transmitidos para um meio de armazenamento introduzível no suporte para peças em bruto (1).
15. Processo segundo a reivindicação 14, caracterizado pelo facto de os valores de medição poderem ser lidos através de um dispositivo de leitura colocado na máquina de processamento (40) sem que seja tocado e chamado

pelo meio de armazenamento e poderem ser lidos pela máquina de processamento (40).

16. Processo segundo uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo facto de o suporte para peças em bruto (1), no local de medição (30) e/ou na máquina de processamento (40) poder ser fixo mecanicamente ou atingido por uma força pneumática, preferencialmente através uma força elástica.

17. Suporte para peças em bruto (1) para concretização de um processo anteriormente descrito numa das precedentes reivindicações para tensionamento de uma ou mais peças em bruto (50, 51, 52, 53, 54), enquanto o suporte para peças em bruto (1) é fixável numa mesa de medição (41) de uma máquina de processamento (40) para processamento da(s) peça(s) em bruto. e por demonstrar uma armação de tensionamento (2) com, pelo menos, um embate para o posicionamento do eixo Z do suporte para peças em bruto (1) assim como, pelo menos, duas marcas de referência de posição (22, 23) colocadas uma da outra a uma distância horizontal, caracterizado pelo facto de o suporte para peças em bruto (1) ser dotado com, pelo menos, três marcas de referência (22, 23; 24; 25) para detecção do seu local tanto nas direcções X e Y, como em relação à posição do seu ângulo no eixo Z.

18. Suporte para peças em bruto (1) segundo a reivindicação 17, caracterizado pelo facto de serem colocadas duas marcas de referência (22, 23) no suporte para peças em bruto (1) diagonalmente entre si.

19. Suporte para peças em bruto (1) segundo a reivindicação 17 ou 18, caracterizado pelo facto de este apresentar, pelo menos, uma forma quase quadrada e das marcas de referência (22, 23, 24, 25) estarem dispostas na zona dos cantos.

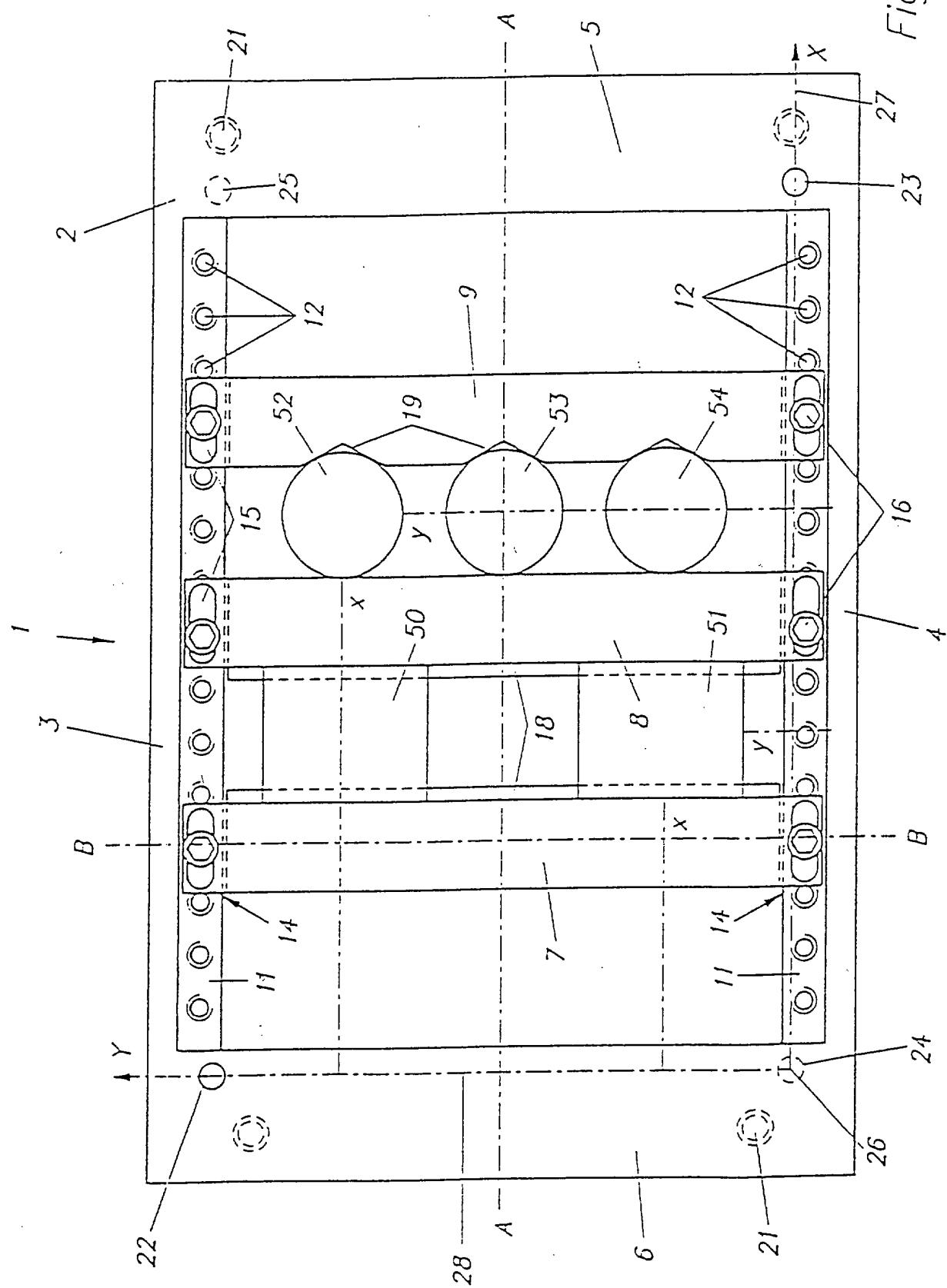
20. Suporte para peças em bruto (1) segundo a reivindicação 17 a 19, caracterizado pelo facto de as marcas de referência serem feitas através de perfurações (22, 23, 24, 25).
21. Suporte para peças em bruto (1) segundo uma das reivindicações 17 a 20, caracterizado pelo facto de apresentar no seu lado inferior ou no lado inferior da armação de tensionamento (2), pelo menos, uma superfície de disposição em relação ao posicionamento do eixo Z, o qual/os quais está/estão determinado(s) para trabalhar em conjunto com correspondentes superfícies de disposição previstas na máquina de processamento (40) ou na sua mesa de trabalho (41).
22. Suporte para peças em bruto (1) segundo a reivindicação 17, caracterizado pelo facto de a armação de tensionamento (2) ser formada por uma só peça.
23. Suporte para peças em bruto (1) segundo uma das reivindicações 17 a 22, caracterizado pelo facto de este apresentar um agente de dados para armazenamento da(s) posição(ões) das peças em bruto ou das coordenadas e eventualmente mais dados.
24. Suporte para peças em bruto (1) segundo uma das reivindicações 17 a 23, caracterizado pelo facto de este apresentar elementos de tensionamento (21) para fixação no local de medição (30) ou na máquina de processamento (40).
25. Suporte para peças em bruto (1) segundo a reivindicação 24, caracterizado pelo facto de os elementos de tensionamento (21) serem produzidos ao mesmo tempo como elementos de centragem para, pelo menos, centragens de grande porte e orientação clara do suporte para peças em bruto (1) na máquina de processamento (40).

26. Suporte para peças em bruto (1) segundo uma das reivindicações 17 a 25, caracterizado pelo facto de este apresentar adicionalmente, pelo menos, duas marcas de referência dispostas uma da outra num distanciamento horizontal para detecção da sua posição na direcção Z.
27. Utilização de um suporte para peças em bruto (1), desenvolvido segundo uma das reivindicações 17 a 26, como armação de tensionamento para peças em bruto (50, 51, 52, 53, 54) em máquinas de peças em bruto especialmente em máquinas para martelar arame (40).

Lisboa, 22 MAR. 2000

Maria Silvina Ferreira

Maria Silvina Ferreira
Agente Oficial de Propriedade Industrial
R. Castilho, 201-3.º E — 1070 LISBOA
Telets. 385 13 39 - 365 46 13



23

24

27

16

8

26

Fig. 1

Corte A-A

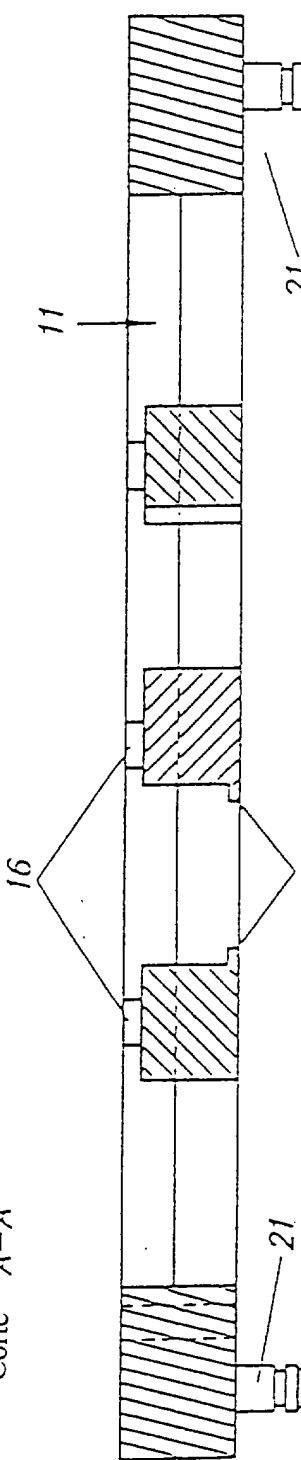


Fig. 2

Corte B-B

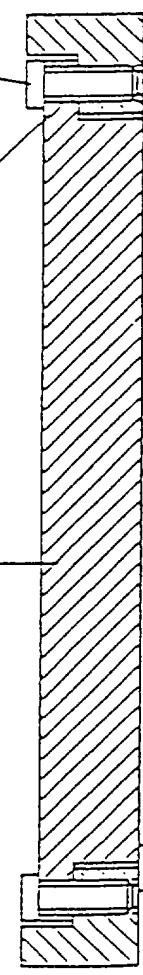


Fig. 3

