



INPI
INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0621099-6

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0621099-6

(22) Data do Depósito: 18/12/2006

(43) Data da Publicação do Pedido: 12/07/2007

(51) Classificação Internacional: B21D 39/02; B21D 19/00; B62D 65/00.

(30) Prioridade Unionista: FR 0650044 de 05/01/2006.

(54) Título: DISPOSITIVO PARA A MONTAGEM DE PEÇAS POR MEIO DE DOBRAGEM E MÉTODO DE ENCAIXE

(73) Titular: PROCESS CONCEPTION INGENIERIE S.A.. Endereço: 9, Avenue Du Maréchal Juin, F-92190 Meudon, FRANÇA(FR)

(72) Inventor: PASCAL DENOUAL.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 15/01/2019, observadas as condições legais

Expedida em: 15/01/2019

Assinado digitalmente por:
Alexandre Gomes Ciano
Diretor Substituto de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

“DISPOSITIVO PARA A MONTAGEM DE PEÇAS POR MEIO DE DOBRAGEM E MÉTODO DE ENCAIXE”

A presente invenção se refere à um dispositivo de montagem de peças por dobragem e um método de contração. O dispositivo de montagem da invenção é configurado para trabalhar de acordo com o princípio de encaixe e mais particularmente em uma etapa de pré-encaixe seguida de uma etapa de encaixe. O encaixe é um processo montagem implicando na apresentação de um elemento ou de elementos com o qual ou com os quais se poderá encaixar um objeto, por uma força exterior superior ao limite de elasticidade do material ou dos elementos de encaixe. No campo automobilístico, o encaixe é utilizado, por exemplo, pela montagem de duas ou várias chapas metálicas se curvando uma sobre a outra na borda de um primeiro painel sobre as bordas dos outros painéis. Para pequenas quantidades de peças, esse trabalho é geralmente feito por robôs de fabricação, ao passo que será feito por prensas hidráulicas para grandes quantidades de peças. Quando se utiliza um robô de fabricação, que é geralmente um autômato à eixos múltiplos, fazendo se programar o deslocamento do braço do robô, portador de uma ferramenta de encaixe, podendo ser um rodízio ou uma roseta, ou seja capaz de realizar de instruir um trajeto de deslocamento predeterminado ao braço do robô. De mais, ele ainda regulará a potência de apoio do braço do robô sobre as peças para encaixe de maneira à obter um resultado normal de encaixe e notadamente de modo a evitar que a chapa metálica não seja esmagada nas bordas das peças de encaixe. Todavia, uma vez que o trajeto ideal do deslocamento do utensílio de encaixe é um trajeto espacial, visto que mantido à uma distância constante da superfície de apoio de uma matriz sobre a qual são dispostas as peças à serem encaixadas, ele será ao menos muito difícil, sendo mesmo quase impossível de realizar o trajeto ideal pelo braço do robô. Para encontrar uma solução para esse problema de precisão do trajeto, os braços do robô deverão ser equipados de mecanismos com molas ou de mecanismos com submissão de esforço. No primeiro caso, o esforço a ser fornecido por exemplo por um macaco hidráulico ou pneumático ou por um motor elétrico e para ser controlado por um sensor. Uma outra solução proposta pelo Patente Francesa FR-A-2 843 549, consiste em utilizar um motor elétrico e um sistema de biela e excêntrico. Todavia, essas



propostas não resolvem de maneira satisfatória o problema de um trajeto preciso da ferramenta ou utensílio de encaixe deslocado ao longo da borda periférica das peças a serem encaixadas. Com efeito, quando se efetua um encaixe se utilizando um rodízio, a posição do rodízio à cada instante, e portanto o trajeto do rodízio durante as posições do rodízio ao longo de diferentes instantes, corre-se o risco de ser alterado com relação ao trajeto programado pela própria elasticidade do material das peças a serem encaixadas. Para remediar essas influências, o Documento EP-A-O- 577 876 descreve um aparelho de encaixe do tipo com rodízio no qual o rodízio de encaixe é suportado de maneira móvel utilizando um elemento elástico, de preferência uma mola helicoidal de compressão. Esse meio elástico permite de se absorver toda diferença entre o trajeto teórico programado e o trajeto real efetuado pelo rodízio. No entanto, mesmo essa disposição não soluciona completamente os problemas de imprecisão do encaixe, visto que ele não é reativo. Com efeito, a qualidade de compensação das diferenças de trajeto, depende da escolha das características do meio elástico, notadamente do módulo elástico da mola espiral. O objetivo da invenção é propor uma disposição tendo um braço de robô que permita mais ativamente remediar os inconvenientes acima anunciados. Todavia, a proposição deverá ser compreendida por meios simples, mais ajustados de elementos ativos para compensar as variações de posição do utensílio ou ferramenta, mesmo se esses meios ativos cada vez mais submissos, se aumentando a probabilidade de uma falha mecânica, ao mesmo tempo, mais se introduzindo as novas variáveis ao invés de reduzi-las. O objetivo da invenção se atém a um dispositivo para a montagem de peças por meio de dobragem de uma borda de um primeiro painel sobre uma borda de ao menos um segundo painel, o dispositivo compreendendo um braço portador de um utensílio ou ferramenta destinado a exercer um esforço sobre a borda do primeiro painel para poder dobrar a borda do primeiro painel contra as bordas do ou dos outros painéis sobre as bordas do ou dos outros painéis, o braço sendo montado axialmente móvel em relação à um corpo do dispositivo e sob contração exercida por um meio elástico. De acordo com a invenção, o meio elástico pe montado entre dois presilhas móveis onde cada uma é disposta de maneira a poder ser deslocada à partir de uma posição de repouso respectivo, e o braço sendo configurado para se deslocar com ele,

- seguindo o sentido de seu deslocamento axial, à um ou ao outro das duas presilhas móveis de maneira de aproximar as duas presilhas uma à outra. O dispositivo de montagem da invenção é conhecido de maneira a poder permitir uma variação da posição em Z da cabeça de encaixe, notadamente do utensílio ou ferramenta destinada a exercer um esforço sobre a borda A dobrada. A
- 5** variação da posição em Z é da ordem de + 1 e - 1 milímetros. O esforço aplicado à ferramenta ou utensílio do dispositivo para montagem é obtido pelo robô que faz variar a força esmagando ou estirando mais ou menos o dispositivo de montagem. A fim de dissimular os desvios de trajetória do utensílio ou ferramenta, e para aumentar ou diminuir o esforço de pré-encaixe ou de
- 10** encaixe, o dispositivo de montagem da invenção permite uma variação de posição em Z de ± 20 milímetros sendo ± 1 milímetro por desvio de trajetória do robô e portanto do utensílio e de ± 19 milímetros pelo esforço de compressão da mola incorporada no dispositivo de montagem da invenção. O dispositivo da
- 15** invenção é assim conhecido de maneira a poder formar uma cabeça de encaixe montada sobre uma extremidade livre de um braço do robô. A presente invenção é explanada a seguir com a ajuda do exemplo de um encaixe para rodagem. Isto significa que os encaixes feitos pelos utensílios ou ferramentas produzem um efeito comparável igualmente compreendido no princípio da presente invenção.
- 20** Um outro referido utensílio é, por exemplo, uma faca ou navalha defletora ativa nas aplicações onde a fricção entre o utensílio e o material a ser dobrado lhe permite, no caso de estar associado à um resfriamento e/ou lubrificação. A presente invenção concerne igualmente às características aqui citadas anteriormente, isoladamente ou sob todas as combinações tecnicamente
- 25** possíveis:
- o braço sendo montado axialmente móvel ao interior de um forro interior e de um forro exterior envolvendo o forro interior e formando com ele o corpo do dispositivo, o forro interior e o forro exterior apresentando cada um dispositivo anular sobre o qual servindo de apoio um ao outro pelas presilhas móveis
- 30** quando o braço estiver em posição de repouso;
- o meio elástico sendo uma mola helicoidal e as duas presilhas móveis sendo as presilhas anulares, a mola espiral e as presilhas estando dispostas coaxialmente em torno do braço;

a

- o braço compreendendo dois parapeitos anulares destinados a receber em apoio respectivamente à um ou outro as duas presilhas móveis quando o braço estiver em posição de repouso;

5 - o braço sendo disposto ao interior do corpo do dispositivo e configurado, quanto as parapeitos, para se deslocar com ele no momento de um deslocamento axial dessas duas presilhas móveis que se encontram na posição traseira em relação ao sentido do deslocamento do braço no momento em que simultaneamente essas duas presilhas móveis que se encontram na posição dianteira sirvam de apoio sobre aqueles dois dispositivos anulares dos dois forros interior e exterior
10 que se encontram agora em posição dianteira com relação ao sentido do deslocamento do braço;

- o utensílio ou a ferramenta sendo uma roseta ou uma peça cilíndrica estriada.

O dispositivo para montagem da invenção é então conhecido de maneira regular um esforço de dobragem no início da aplicação do utensílio ou ferramenta, por exemplo um esforço entre 20 e 200 daN, em função do curso da
15 cabeça de encaixe. Face à essa disposição da invenção, o esforço aplicado ao utensílio ou ferramenta, no momento em que ele é impelido, é obtido pelo deslocamento do braço portando o utensílio o ferramenta contra o interior e pela compressão da mola sobre um dispositivo interior do dispositivo de
20 montagem.

Contrariamente à isto, quando o utensílio é aplicado na presilha, o esforço é obtido pelo deslocamento do braço suportando o utensílio, contra o exterior do dispositivo, que entra em compressão da mola contra o dispositivo exterior do dispositivo. A descrição da invenção com referência as figuras precisará a
25 posição relativa interior e relativa exterior dos dispositivos em questão. O objetivo da invenção, é igualmente relacionado à um método de encaixe permitindo a montagem de peças por dobragem de uma borda de um primeiro painel sobre uma borda de ao menos um segundo painel, utilizando um dispositivo compreendendo um braço portador de um utensílio ou ferramenta destinado a
30 exercer um esforço sobre a borda do primeiro painel para poder dobrar a borda do primeiro painel contra a borda ou as bordas dos outros painéis e para poder em seguida aplicar a borda do primeiro painel sobre a borda ou as bordas dos outros painéis, o braço sendo montado axialmente móvel em relação à um corpo

do dispositivo e sob contração exercida por um meio elástico. O método compreende ainda ao menos as seguintes etapas:

- uma primeira aproximação do braço e um primeiro posicionamento do utensílio ou ferramenta em contato com uma superfície de apoio de uma matriz compreendendo os painéis a serem montados;
 - 5** - a aplicação de um esforço de pré-encaixe sobre o braço portador de um utensílio ou ferramenta, acompanhado de uma compressão do meio elástico seguindo um curso programado;
 - um primeiro deslocamento do utensílio seguindo uma trajetória programada,
 - 10** acompanhada da manutenção do esforço pelo meio elástico;
 - uma segunda aproximação do braço e o segundo posicionamento do utensílio ou ferramenta em contato com a borda do primeiro painel;
 - a aplicação de um esforço de encaixe sobre o braço portador de um utensílio ou ferramenta, acompanhado de uma compressão do meio elástico seguindo um
 - 15** curso programado;
 - um segundo deslocamento do utensílio ou ferramenta, seguindo uma trajetória programada, acompanhada da manutenção do esforço pelo meio elástico.
- No momento da utilização do dispositivo da invenção, se efetua na chegada um pré-encaixe e em seguida o encaixe. Nesse sentido, se aproxima o robô uma
- 20** primeira vez e posicionando o utensílio ou ferramenta em contato com a superfície de apoio da matriz sobre a qual é colocada o material a ser encaixado. Quando o utensílio estiver em contato com a chanfradura da matriz, a chapa metálica do primeiro painel é pré-dobrada sobre a borda ou as bordas do outro ou outros painéis a serem encaixados. O esforço do pré-encaixe é fornecido pelo
 - 25** robô que comprime a mola da cabeça, ou seja, do dispositivo de montagem, seguindo um curso programado. A seguir, o robô desloca o utensílio ou ferramenta em torno da peça seguindo uma trajetória programada. Sobre toda a trajetória, o esforço do pré-encaixe é mantido pela mola. Esse esforço é programado e poderá variar em função das condições do pré-encaixe, por
 - 30** exemplo em função da altura da borda, do raio, do material da chapa metálica, da espessura da chapa metálica, etc.. Para efetuar o encaixe, se aproxima o robô uma segunda vez posicionando o braço do robô e, então o utensílio sobre a chapa metálica a ser encaixada. Em seguida a chapa metálica é encaixada

114

utilizando o utensílio ou ferramenta seguindo o mesmo princípio e com o mesmo esforço de encaixe que para o pré-encaixe. O esforço poderá variar em função das condições do encaixe. O pré-encaixe e o encaixe poderão ser realizados se empurrando ou puxando. Um sensor de deslocamento de deslocamento integra

5 a cabeça permitindo ao robô corrigir por completo a trajetória para ter um esforço constante do rodízio. A configuração das peças a serem encaixadas (pequeno reio, ângulos, ...) e a natureza das chapas metálicas a serem encaixadas poderão amenizar a utilização de diferentes utensílios, por exemplo diferentes rosetas. Elas são colocadas em um armazém de estoque onde o robô se

10 apresenta sobre um local para alterar o tipo de roseta. O dispositivo da invenção apresenta um determinado número de vantagens, dentre as quais aquelas se pode citar que a cabeça, que ela trabalha se impulsionando ou puxando vindo a comprimir nos dois casos a mesma mola. Os esforços passam pelo eixo da cabeça, o direcionamento feito no eixo da cabeça, assegurado por um eixo que

15 corre nos dois anéis inflexíveis, tudo sendo bloqueado por um corrediço deportado. Com relação às soluções anteriores, o custo de produção da cabeça é dividido por três. Isto torna o dispositivo particularmente interessante e atrativo em pequenas séries; elas são hoje em dia tratadas como grandes com relação à solução original. Uma aplicação particularmente interessante do dispositivo da

20 invenção é o encaixe das partes que se abrem no veículo, tais como os capôs, janelas, portas ..., onde os tempos dos ciclos são superiores à 50 segundos. Dentre outras características e vantagens da presente invenção, sobressaltarão a descrição após um modo de realização da invenção, a descrição sendo melhor compreendida, fazendo-se referência aos desenhos

25 ilustrativos aqui anexados, apresentados em caráter exemplificativo e não limitativo, nos quais:

- A Figura 1 representa um dispositivo de montagem de acordo com um modo de realização preferido da invenção, em uma vista em perspectiva;
- A Figura 2 mostra o dispositivo da Figura 1 em um corte axial;
- 30 - As Figuras 3A e 3B representam esquematicamente as etapas de pré-encaixe e de encaixe da chapa metálica na presilha de uma roseta;
- As Figuras 4A e 4B representam esquematicamente um encaixe da chapa metálica com a ajuda de uma roseta aplicada para passagem.

A Figura 1 mostra um vista em perspectiva simplificada de um dispositivo de montagem da invenção. Esse dispositivo é destinado a montar as peças por dobração, por exemplo, como representado pelas Figuras 3A, 3B, 4A e 4B, de uma borda B1 de um primeiro painel P1 e uma chapa metálica de aço, sobre uma borda B2 de um segundo painel P2 e uma outra chapa metálica de aço, a dobração sendo efetuada com uma roseta 1. O dispositivo compreende desta forma os meios 1,2 configuradas para dobrar a borda B1 do primeiro painel P1 contra a borda B2 do outro painel P2 e para poder em seguida aplicar a borda B1 sobre a borda B2. Os diferentes elementos da mecânica interna do dispositivo de montagem sendo reunidos em um forro exterior 4 tendo uma reborda 11 sobre a qual são empilhados as rebordas dos outros elementos necessários para a montagem do dispositivo sobre o robô. O dispositivo de montagem compreende mais particularmente, dentre outros, um rodízio, ou roseta 1, um braço 2 portador do utensílio ou ferramenta destinada a exercer um esforço sobre a borda B1 do primeiro painel P1 para a dobração e para lhe aplicar em seguida o segundo painel P2. O dispositivo compreende igualmente uma mola de compressão 4 assegurando apoio ao utensílio/ferramenta 1 sobre a borda B1 do primeiro painel P1, e ainda impulsionando e puxando o utensílio/ferramenta 1. O braço 2 é montado axialmente móvel ao interior do forro interior 3 e de um forro exterior 4 em torno do forro interior 3. O forro interior 3 e o forro exterior 4 formam juntos o corpo do dispositivo e apresentam cada um dispositivo anular 6, 7 sobre o qual a mola 5 serve de apoio respectivamente para cada uma de suas extremidades 5A, 5B quando o braço 2 estiver em uma posição de repouso ou de referência. A mola 5 é disposta entre duas presilhas 8,9 anulares, onde a primeira presilha 8 é configurada para servir de apoio sobre o dispositivo 6 do forro interior 3 quando o braço 2 é deslocado contra o interior do corpo do dispositivo, e cuja segunda presilha 9 sendo configurada para servir de apoio sobre o dispositivo 7 do forro exterior 4, quando o braço 2 é deslocado contra o exterior do corpo do dispositivo. Em seguida, o braço compreende um primeiro parapeito anular 21 sobre o qual a segunda presilha 9 da mola 5 serve de apoio quando o braço 2 for deslocado contra o interior do corpo do dispositivo. O braço 2 compreende igualmente um segundo parapeito anular 22 sobre o qual a primeira presilha 8 da mola 5 se apóia quando o braço 2 for deslocado contra o exterior do corpo do

dispositivo. Assim, o braço 2 é provido de parapeitos 21, 22 e disposto ao interior do corpo do dispositivo de maneira a possibilitar o deslocamento com ele no momento de um deslocamento axial, essas duas presilhas móveis 8, 9 que se encontram na posição traseira em relação ao sentido do deslocamento do braço 2. Ao mesmo tempo. As duas presilhas móveis 8,9 que se encontram agora na posição dianteira permanecendo de apoio sobre aqueles dois dispositivos anulares 6, 7 dos dois forros interior 3 e exterior 4 que se encontram agora na posição dianteira em relação ao sentido do deslocamento do braço 2. Isto resulta em uma compressão da mola 5 qual seja o sentido do deslocamento do braço.

- 5
- 10 Como anteriormente citado, o dispositivo de encaixe será utilizado se impulsionando o utensílio/ferramenta, ou seja puxando o utensílio/ferramenta, nos casos a mola sendo comprimida e apresentando o mesmo comportamento elástico.

14

REIVINDICAÇÕES

1. **"DISPOSITIVO PARA A MONTAGEM DE PEÇAS POR MEIO DE DOBRAGEM"** de uma borda (B1) de um primeiro painel (P1) sobre uma borda (B2) de ao menos um segundo painel (P2), o dispositivo compreendendo um
- 5 braço (2) portando um utensílio ou ferramenta (1) destinada a exercer um esforço sobre a borda (B1) do primeiro painel (P1) para poder dobrar a borda (B1) do primeiro painel (P1) contra a borda ou as borda (B2) do ou dos outros painéis (P1) sobre as bordas (B2) do ou dos outros painéis (P2), o braço (2) sendo montado axialmente móvel para apoio em relação à um corpo (3, 4) do
- 10 dispositivo e sob contração exercida por um meio elástico (5), caracterizado por o meio elástico (5) ser montado entre duas presilhas móveis (8, 9) onde cada uma é disposta de maneira a poder ser deslocada à partir de uma posição de repouso respectivo e por o braço (2) ser configurado para se deslocar com ele, seguindo o sentido de seu deslocamento axial, de uma (8) ou de outra (9) das
- 15 duas presilhas móveis de maneira a reaproximar as duas psilhas *, 9) uma da outra.
2. **"DISPOSITIVO"**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o braço (2) ser montado axialmente móvel ao interior de um forro interior (3) e de um forro exterior (4) em torno do forro Interior (3) e formando com ele (3) o corpo
- 20 (3,4) do dispositivo, o forro interior (3) e o forro exterior (4) apresentando cada um dispositivo anular (6, 7) sobre o qual servindo de apoio respectivamente um (8) ao outro (9) das duas presilhas móveis (8, 9) quando o braço (2) estiver em uma posição de repouso.
3. **"DISPOSITIVO"**, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado por o meio elástico (5) ser uma mola helicoidal e por as duas presilhas móveis (8, 9) serem presilhas anulares, a mola e as presilhas sendo dispostas coaxialmente em torno do braço (2).
- 25
4. **"DISPOSITIVO"**, de acordo com as reivindicações 1, 2 e 3, caracterizado por o braço (2) compreender dois parapeitos anulares (21, 22) destinados a receber em apoio respectivamente um ao outros as duas presilhas móveis (8, 9) quando o braço (2) estiver em posição de repouso.
- 30
5. **"DISPOSITIVO"**, de acordo coma as reivindicações 2,3 e 4, caracterizado por o braço (2) ser disposto no interior do corpo (3,4) do dispositivo e configurado

quanto as parapeitos (21, 22) para se deslocarem com ele (2) no momento de um deslocamento axial daquelas duas presilhas móveis (8, 9) que se encontram na posição traseira em relação ao sentido do deslocamento do braço (2) quando que simultaneamente essas duas presilhas móveis (8, 9) que agora se encontram na posição dianteira permaneçam em apoio sobre aqueles dois dispositivos anulares (6, 7) dos dois forros interior (3) e exterior (4) que se encontram agora na posição dianteira em relação ao sentido do deslocamento do braço (2).

6. **"DISPOSITIVO"**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4 e 5, caracterizado por esse utensílio ou ferramenta (1) ser uma roseta.

7. **"MÉTODO DE ENCAIXE PERMITINDO A MONTAGEM DE PEÇAS POR DOBRAGEM"** de uma borda (B1) de um primeiro painel (P1) sobre uma borda (B2) de ao menos um segundo painel (P2), utilizando um dispositivo compreendendo um braço (2) portando um utensílio ou ferramenta (1) destinada a exercer um esforço sobre a borda (B1) do primeiro painel (P1) para poder dobrar a borda (B1) do primeiro painel (P1) contra a borda ou bordas (B2) de um ou outros painéis (P2) e para poder em seguida aplicar a borda (B1) do primeiro painel (P1) sobre a borda ou as bordas (B2) do painel ou dos outros painéis (P2), o braço (2) sendo montado axialmente móvel em relação à um corpo (3, 4) do dispositivo e sob contração exercida por um meio elástico (5), o método compreendendo ao menos, as seguintes etapas:

- primeira aproximação do braço (2) e primeiro posicionamento do utensílio ou ferramenta (1) em contato com uma superfície de apoio de uma matriz compreendendo pó painéis (P1, P2), a serem montados;
- aplicação de um esforço de pré-encaixe sobre o braço (2) portador de um utensílio ou ferramenta (1), acompanhado de um compressão do meio elástico (5) seguindo um curso programado;
- primeiro deslocamento do utensílio ou ferramenta (1) seguindo uma trajetória programada, acompanhada da manutenção do esforço pelo meio elástico (5);
- segunda aproximação do braço (2) e segundo posicionamento do utensílio ou ferramenta (1) em contato com a borda (B1) do primeiro painel (P1);

18

- aplicação de um esforço de encaixe sobre o braço (2) portador de um utensílio ou ferramenta (2), acompanhado de uma compressão do meio elástico (5) seguindo um curso programado;

- 5 - segundo deslocamento do utensílio ou ferramenta (1) seguindo uma trajetória programada, acompanhada da manutenção do esforço pelo meio elástico, caracterizado por ele ser acionado por meio de um dispositivo de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

8. "MÉTODO", de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por ele ser acionado se impulsionando o utensílio ou ferramenta (1).

- 10 9. "MÉTODO", de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por ele ser acionado se puxando o utensílio ou ferramenta (1).

17j



