



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

(21) PI 1005222-4 A2



* B R P I 1 0 0 5 2 2 2 A 2 *

(22) Data de Depósito: 22/12/2010
(43) Data da Publicação: 18/11/2014
(RPI 2289)

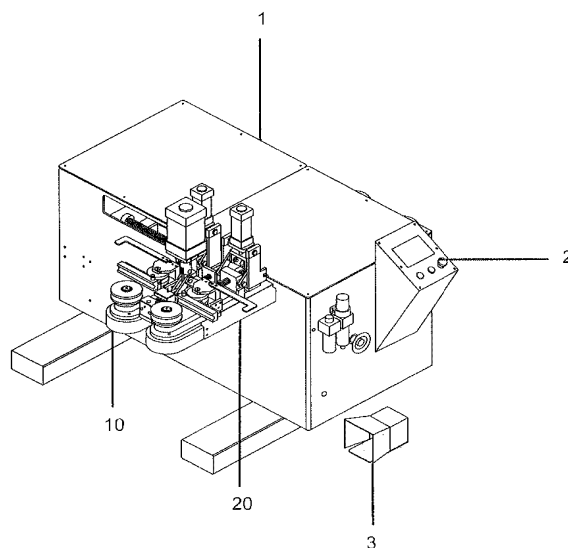
(51) Int.Cl.:
B21D 7/02
B21D 7/08

(54) Título: EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS

(73) Titular(es): Edgar Zanatta

(72) Inventor(es): Edgar Zanatta

(57) Resumo: EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS. É descrito um equipamento para dobra de tubos que permite dobras em peças de dimensões mínimas e em áreas próximas, em uma única operação, com a execução de dobras simultâneas no mesmo plano XZ, com ângulos iguais ou não, que compreende um braço de dobra móvel (10) acionado por um moto-reductor e um braço de dobra fixo (20) disposto paralelo ao dito braço móvel (10), ditos braços de dobra móvel (10) e fixo (20) que apresentam um suporte (11) ajustado por um fuso (112) que fixa roletes (111) e uma polia (13) fixada frontal aos roletes (111) acionados pelo sistema de transmissão para prover o giro dos roletes (111) no entorno da polia (13) através de um moto-freio (50), com um puxador (15) atuado por um cilindro para aproximar os roletes (111) da polia (13), apresentando dito braço fixo (20) na porção média e alinhado com os roletes (111) um conjunto dotado de uma morsa fixa (30) e uma morsa móvel (31) com uma pinça intercambiável (311) alterada conforme o diâmetro do tubo (100), em dita pinça (311) sendo disposto um tubo (100) que alinha a morsa fixa (30) com a polia (13).





EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS

CAMPO DA INVENÇÃO

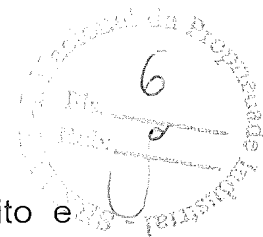
A presente invenção diz respeito a um equipamento para dobra de tubos. Mais especificamente compreende um equipamento que
5 permite dobras em peças de dimensões mínimas e em áreas próximas, em uma única operação com a execução de dobras simultâneas no mesmo plano XZ, com ângulos iguais ou não.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Os equipamentos para dobra de tubos convencionais apresentam
10 sistemas mecânicos complexos, com difíceis regulagens e custo de manutenção elevado, com área de dobra de difícil execução de peças de menores dimensões e com dobras mais próximas. Ainda, os equipamentos do estado da técnica realizam operações contínuas para a realização de dobras múltiplas, sendo necessário um
15 equipamento que possibilite a execução de dobras simultâneas no mesmo plano XZ, com ângulos iguais ou não, de forma a prover maior versatilidade e aumento de produção, com a realização de apenas uma operação ao contrário das duas operações para fabricar uma
20 peça com duas dobras, preferentemente peças com dobra dupla (tipo U).

O Modelo de Utilidade MU7502944, do mesmo titular, descreve uma disposição introduzida em máquina para vergar tubos que permite a dobra em pequenos raios, utilizando sensores de ângulo ou microns e calha auxiliar condutora com o uso de matrizes.

25 Dessa forma, se faz necessário um equipamento para dobra de tubos que permite dobras simultâneas ou apenas uma dobra, conforme seleção do operador, com distintos ângulos iguais ou



diferentes, tal equipamento para dobra de tubos sendo descrito e reivindicado no presente pedido.

SUMÁRIO

5 É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos que provê compactação da região de dobra, resultando em maior eficiência na fabricação de peças pequenas ou com dobras próximas.

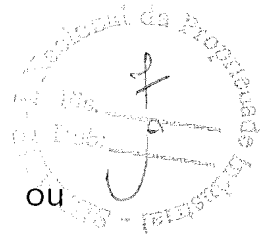
10 É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos com sistema elétrico-pneumático, que provê operações simplificadas e silenciosas, com simples regulagem.

15 É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos que possibilita executar duas dobras simultaneamente no mesmo plano XZ, com ângulos iguais ou não, garantindo maior versatilidade do equipamento e maior produção, ao contrário dos equipamentos do estado da técnica em que se fazem necessárias duas operações para fabricar uma peça com duas dobras.

20 É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos que dotado de pratos com sistema de quatro micros fim de curso, possibilitando deixar o equipamento regulado com quatro ângulos diferentes ao mesmo tempo.

É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos com geometria redonda e não-redonda, como elípticos, quadrados, retangulares, oblongos, entre outros.

25 É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos com sistema de *encoder* para leitura de ângulo e CLP para o comando do equipamento, sendo os ângulos programados em painel IHM com opção de dobras simultâneas ou apenas uma dobra,



conforme seleção do operador, com distintos ângulos iguais ou diferentes.

É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos que permite armazenar até 1000 programas com opção de até
5 inúmeros ângulos por programa.

É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos que permite executar duas dobras simultâneas com ângulos iguais ou diferentes conforme programado, ou apenas uma dobra conforme seleção.

10 É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos que permite a regulagem do entre-centros entre o braço móvel e o braço fixo, realizado via Interface homem-máquina e acionamento por meio de um moto-redutor e fuso de esferas, com o braço móvel deslizando sobre guias lineares.

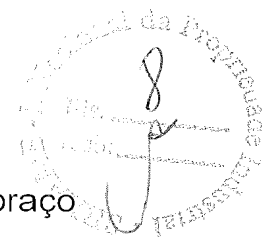
15 É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos que opcionalmente apresenta moto-freio dotado de um variador de frequência.

É característica da invenção um equipamento para dobra de tubos que opcionalmente apresenta um servo-motor em substituição
20 ao moto-freio que aumenta a precisão dos ângulos.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A figura 1 apresenta vista em perspectiva do equipamento para dobra de tubos, evidenciando a carenagem e os braços de dobra móvel (10) e fixo (20).

25 A figura 2 apresenta a vista em perspectiva do braço de dobra, evidenciando o rolete (111) e a polia (13) fixada frontal aos roletes (111) para definir o raio da dobra.



A figura 3 apresenta vista em perspectiva evidenciando o braço de dobra com a canoa e a mesa dotada de conjunto de fixação do tubo (100) evidenciando a morsa.

5 A figura 4 apresenta detalhamento do braço de dobra com a canoa.

A figura 5 apresenta vista em perspectiva do equipamento dotado de fuso de esferas (112) e guias lineares (113) para as dobras simultâneas.

10 A figura 6 apresenta a vista em perspectiva do equipamento dotado de pratos com micro-chaves fim-de-curso (60) para a regulagem do ângulo de dobra dos tubos (100).

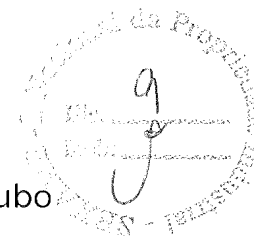
A figura 7 apresenta detalhamento do braço dotado de pratos com sistema de micro-chaves fim-de-curso para ajuste dos ângulos de dobra dos tubos.

15 A figura 8 apresenta os encostos (14) que delimitam o comprimento e/ou posição do tubo (100) durante a dobra.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

20 Em uma primeira modalidade, o equipamento para dobra de tubos, objeto da presente invenção, compreende uma carenagem (1) dotada de um painel de controle (2), um pedal de acionamento (3), um braço de dobra móvel (10) acionado por um moto-redutor e um braço de dobra fixo (20) disposto paralelo ao dito braço móvel (10).

25 Conforme detalhado na figura 2, o braço de dobra móvel (10) e o braço de dobra fixo (20) apresentam um suporte (11) ajustado por um fuso (112) que fixa roletes (111) e uma polia (13) fixada frontal aos roletes (111) para definir o raio da dobra, ditos braços móvel (10) e fixo (20) acionados pelo sistema de transmissão para prover o giro



dos roletes (111) no entorno da polia (13) a fim de conformar o tubo (100), com o grau de giro do braço móvel (10) regulado pelo operador.

5 Opcionalmente, dependendo da geometria do tubo (100) e do raio a ser dobrado, é posicionada uma canoa (12) no suporte (11) em substituição aos roletes (111), dita canoa (12) dotada de um fuso de regulagem (112) e um suporte da mola (122) que promove o retorno da canoa (12) ao final da operação de dobra.

10 O giro da canoa (12) ou dos roletes (111) é realizado através de um moto-freio (50), conforme apresentado na figura 5.

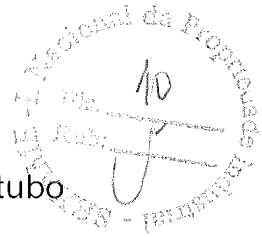
Um puxador (15) atuado por um cilindro avança para aproximar a canoa (12) ou os roletes (111) da polia (13).

15 No braço fixo (20) é disposto na porção média e alinhado com a canoa (12) ou os roletes (111) um conjunto dotado de uma morsa fixa (30) e uma morsa móvel (31) com uma pinça intercambiável (311) alterada conforme o diâmetro do tubo (100), em dita pinça (311) sendo disposto um tubo (100) que alinha a morsa fixa (30) com a polia (13), conforme apresentado na figura 3.

20 A morsa móvel (31) é movimentada horizontalmente por meio de um braço articulado (40) acionado por um cilindro pneumático (41) comandado por uma eletroválvula.

O equipamento conta com encostos (14) do tubo (100) que tem por função delimitar o comprimento e/ou posição do tubo (100) durante a dobra.

25 Para a execução da dobra, o operador posiciona o encosto (14) junto ao tubo (100). A operação de dobra é acionada no painel de



controle do equipamento, com a morsa móvel (31) prendendo o tubo (100) para que em seguida o encosto (14) recue.

Para a execução de dobras simultâneas, o braço móvel (10) se desloca para a remoção do tubo (100) dobrado. O operador aciona o retorno do braço móvel (10) e em seguida o encosto (14) avança.

Para o funcionamento apenas do braço fixo (20) ou apenas do braço móvel, com opção selecionada no painel, o equipamento é acionado, com o cilindro da mesa da morsa móvel (31) promovendo o avanço do braço pneumático (40) para fechar a morsa móvel (31) a fim de prender o tubo (100). Em seguida é recuado o encosto pneumático (14) e a seguir o cilindro do puxador (15) avança para aproximar a canoa (12) ou os roletes (111) da polia (13). Um sinal é enviado para o moto-freio (50) que inicia o giro do braço de dobra fixo (20) para prover o giro da canoa (12) ou dos roletes (111) no entorno da polia (13) para conformar o tubo (100). Quando o braço de dobra fixo (20) atinge o grau regulado pelo operador, retorna à posição inicial, com o cilindro do puxador (15) recuando a canoa (12) ou os roletes (111) e avançando o cilindro do encosto (14). Em seguida o cilindro da morsa móvel (31) recua, permitindo a retirada do tubo (100) para a colocação de um novo tubo (100).

Em uma segunda modalidade, o equipamento para dobra de tubos apresenta pratos dotados de micro-chaves fim-de-curso (60) que possibilitam ajustar diversos ângulos para a dobra simultânea mediante acionamento nas botoeiras dispostas no painel do equipamento, que permitem escolher a micro-chave (60) a ser acionada.



Os pratos (60) são posicionados aos pares em cada braço móvel (10) e fixo (20), sendo um prato (60) na parte superior e outro na parte inferior da extremidade de cada braço (10) e (20), em ditos pratos (60) sendo dispostos micro-chaves fim-de-curso acionadas individualmente por botoeiras dispostas no painel. Um batente 5 disposto no braço móvel (10) encosta na micro-chave (60) selecionada no painel do equipamento, definindo assim o ângulo de dobra.

Opcionalmente, o equipamento apresenta um sistema de 10 encoder para leitura de ângulo de dobra, sendo os ângulos programados no painel mediante acionamento do pedal (3). Nesta situação, o giro da canoa (12) ou dos roletes (111) é realizado através de um moto-freio (50) que armazena na memória do CLP o ângulo da dobra para posterior produção.

15 O moto-freio (50) pode apresentar um variador de frequência ou ser substituído por um servo-motor a fim de aumentar a precisão dos ângulos.

De forma opcional, os ângulos são programados no painel, podendo ser armazenado até 1000 programas, com opção de até dez 20 ângulos diferentes por programa.

No caso de dobras simultâneas, o centro pode ser regulado através do fuso de esferas (112) por meio de moto-redutor (60), onde o braço móvel (10) juntamente com o seu acionamento desliza sobre guias lineares (113).

**REIVINDICAÇÕES:**

1. EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS que compreende uma carenagem (1) dotada de um painel de controle (2) e um pedal de acionamento (3), caracterizado por compreender um braço de dobra móvel (10) acionado por um moto-reductor e um braço de dobra fixo (20) disposto paralelo ao dito braço móvel (10), ditos braços de dobra móvel (10) e fixo (20) que apresentam um suporte (11) ajustado por um fuso (112) que fixa roletes (111) e uma polia (13) fixada frontal aos roletes (111) acionados pelo sistema de transmissão para prover o giro dos roletes (111) no entorno da polia (13) através de um moto-freio (50), com um puxador (15) atuado por um cilindro para aproximar os roletes (111) da polia (13), apresentando dito braço fixo (20) na porção média e alinhado com os roletes (111) um conjunto dotado de uma morsa fixa (30) e uma morsa móvel (31) com uma pinça intercambiável (311) alterada conforme o diâmetro do tubo (100), em dita pinça (311) sendo disposto um tubo (100) que alinha a morsa fixa (30) com a polia (13); sendo a morsa móvel (31) movimentada horizontalmente por meio de um braço articulado (40) acionado por um cilindro pneumático (41) comandado por uma eletroválvula.
2. EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de, opcionalmente ser posicionada uma canoa (12) no suporte (11) em substituição aos roletes (111), dita canoa (12) dotada de um fuso de regulação (112) e um suporte da mola (122) que promove o retorno da



canoa (12) ao final da operação de dobra, com giro realizado através de um moto-freio (50).

3. EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do moto-freio (50) apresentar um variador de frequência.

4. EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do moto-freio (50) ser substituído por um servo-motor.

5. EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS caracterizado por apresentar pratos (60) posicionados aos pares em cada braço móvel (10) e fixo (20), sendo um prato (60) na parte superior e outro na parte inferior da extremidade de cada braço (10) e (20), em ditos pratos (60) sendo dispostos micro-chaves fim-de-curso acionadas individualmente por botoeiras dispostas no painel, com um batente disposto no braço móvel (10) que encosta na micro-chave (60) selecionada no painel do equipamento para definir o ângulo de dobra.

6. EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de opcionalmente apresentar um sistema de encoder para leitura de ângulo de dobra, sendo os ângulos programados no painel mediante acionamento do pedal (3).

7. EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de apresentar um fuso de esferas (112) regulado por meio de moto-redutor (60), onde o braço móvel (10) juntamente com o seu acionamento desliza sobre guias lineares (113).



1/8

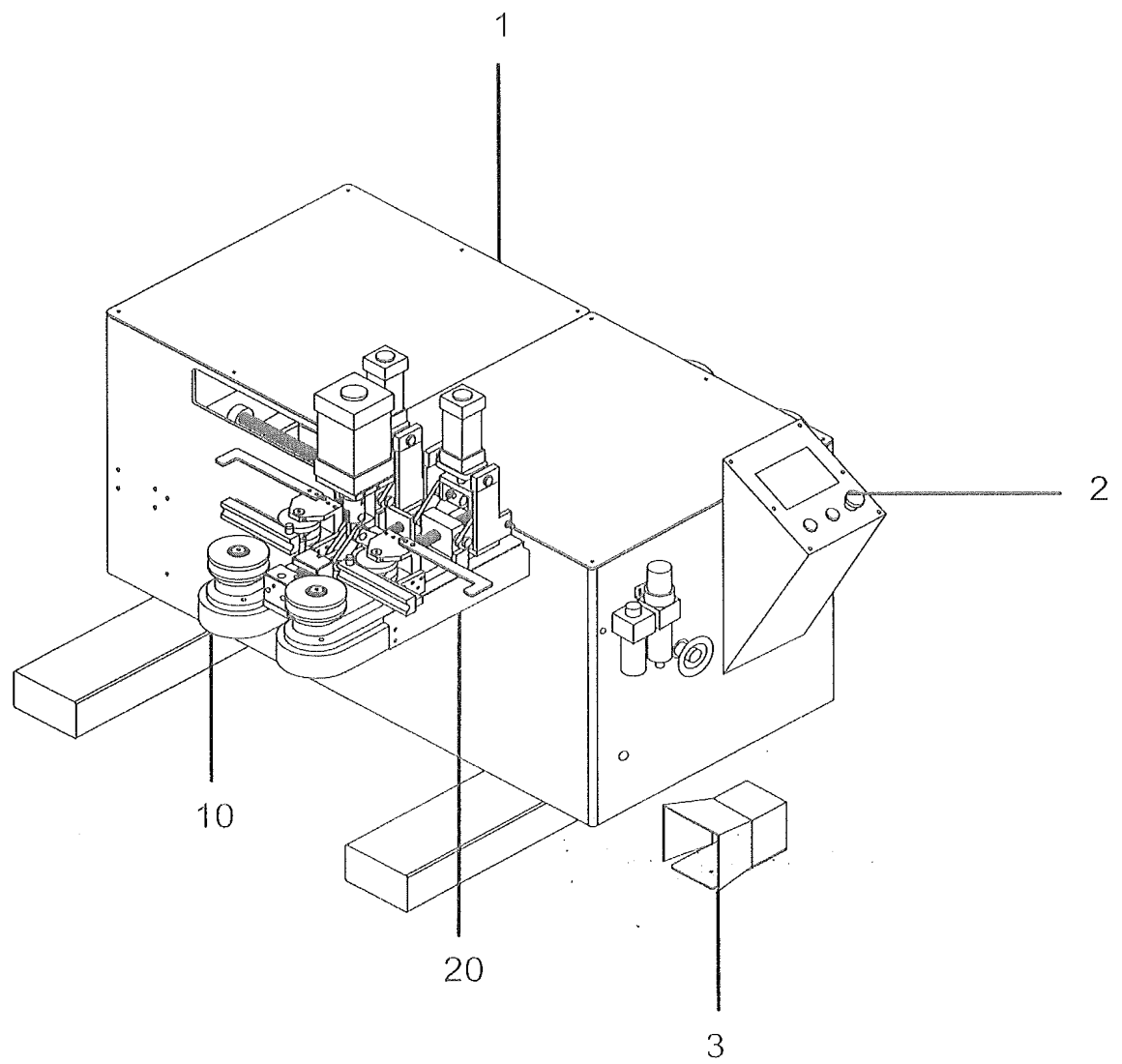


Fig. 1

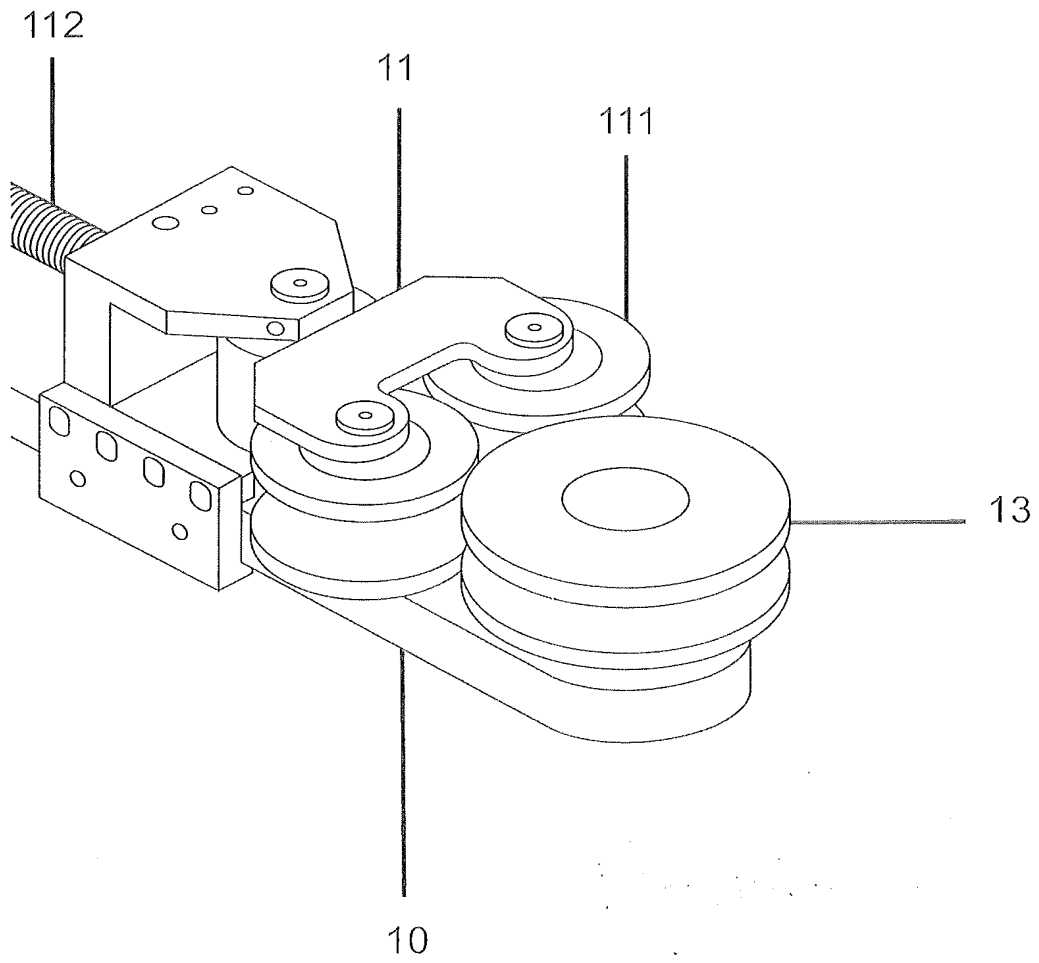
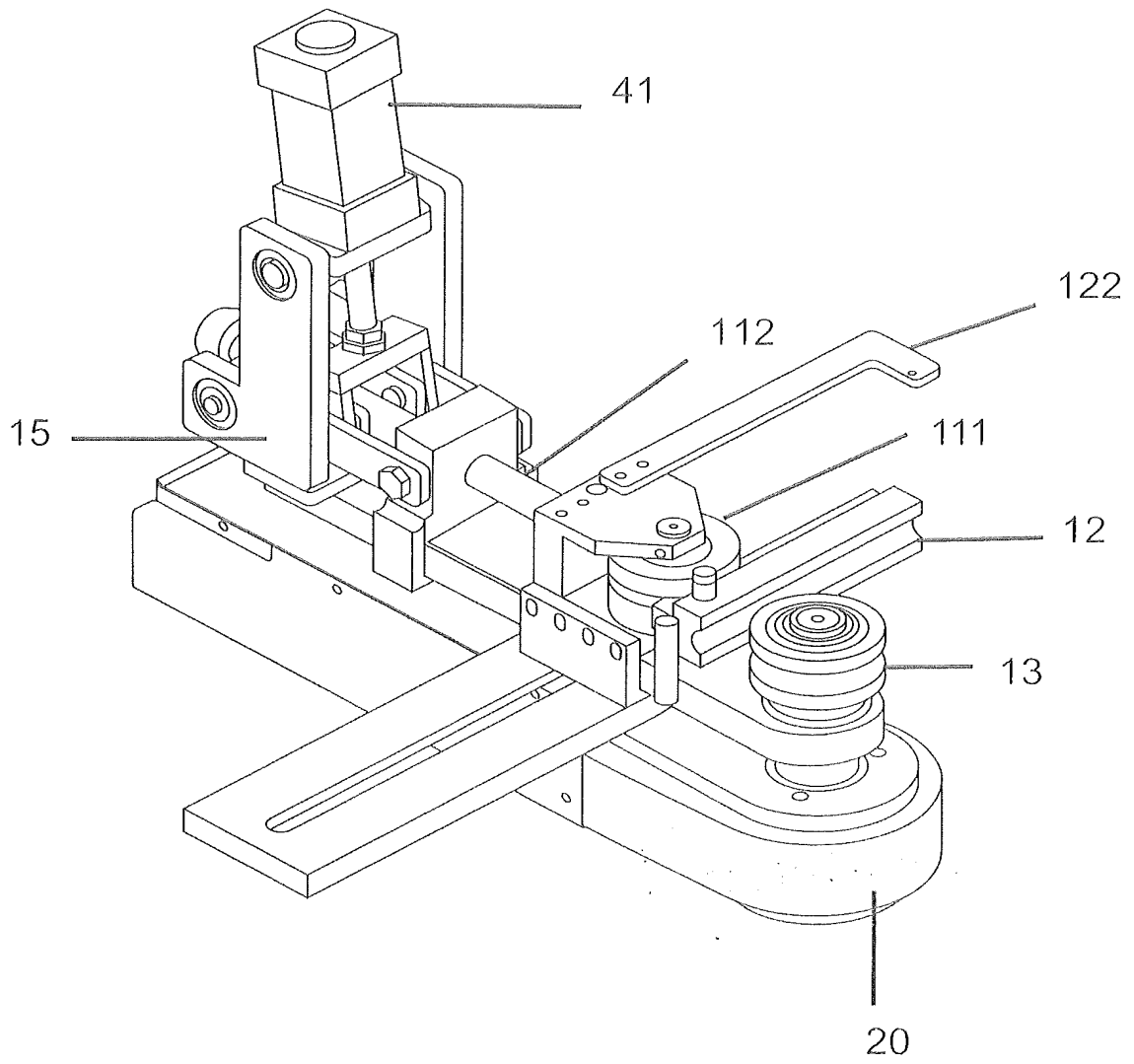


Fig. 2



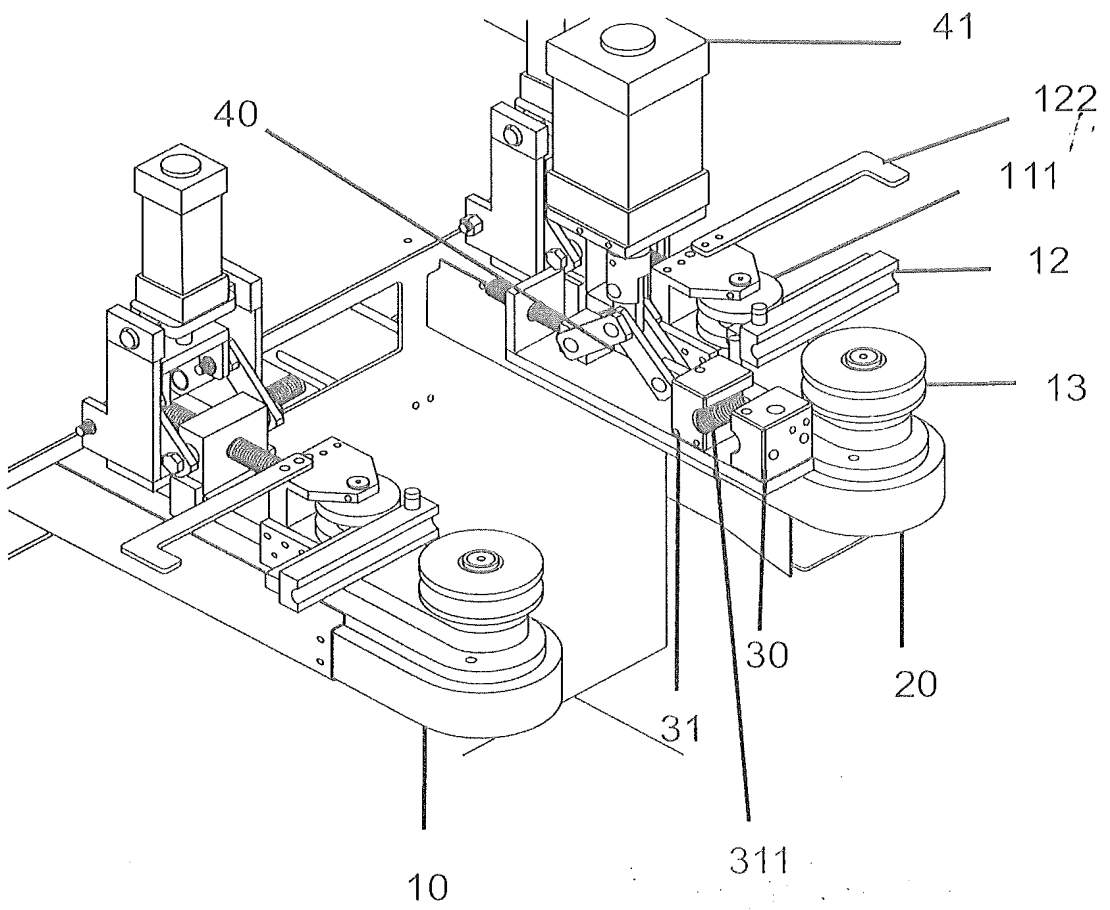
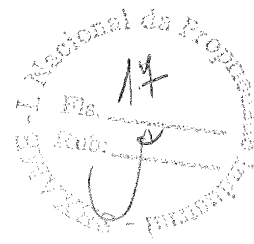


Fig. 4

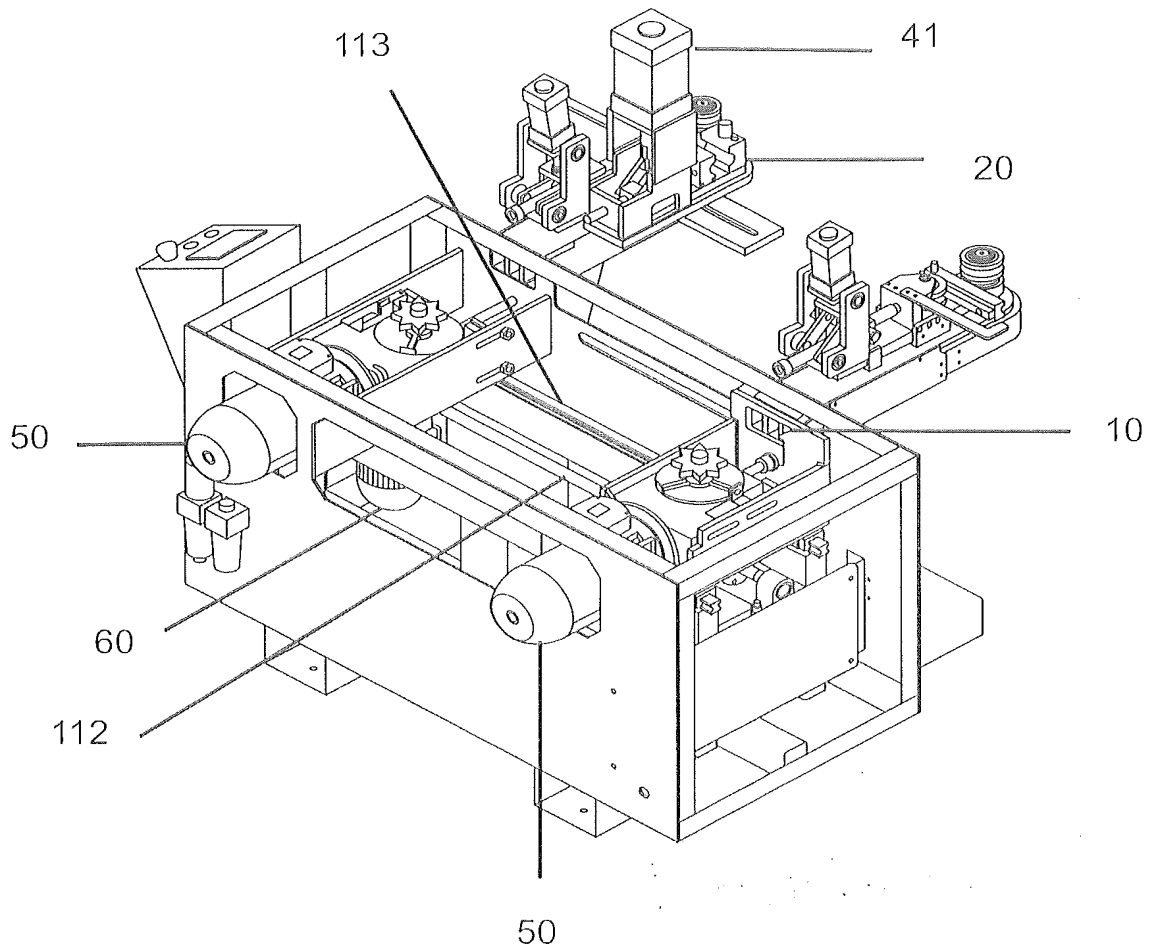
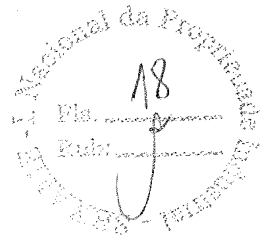


Fig. 5

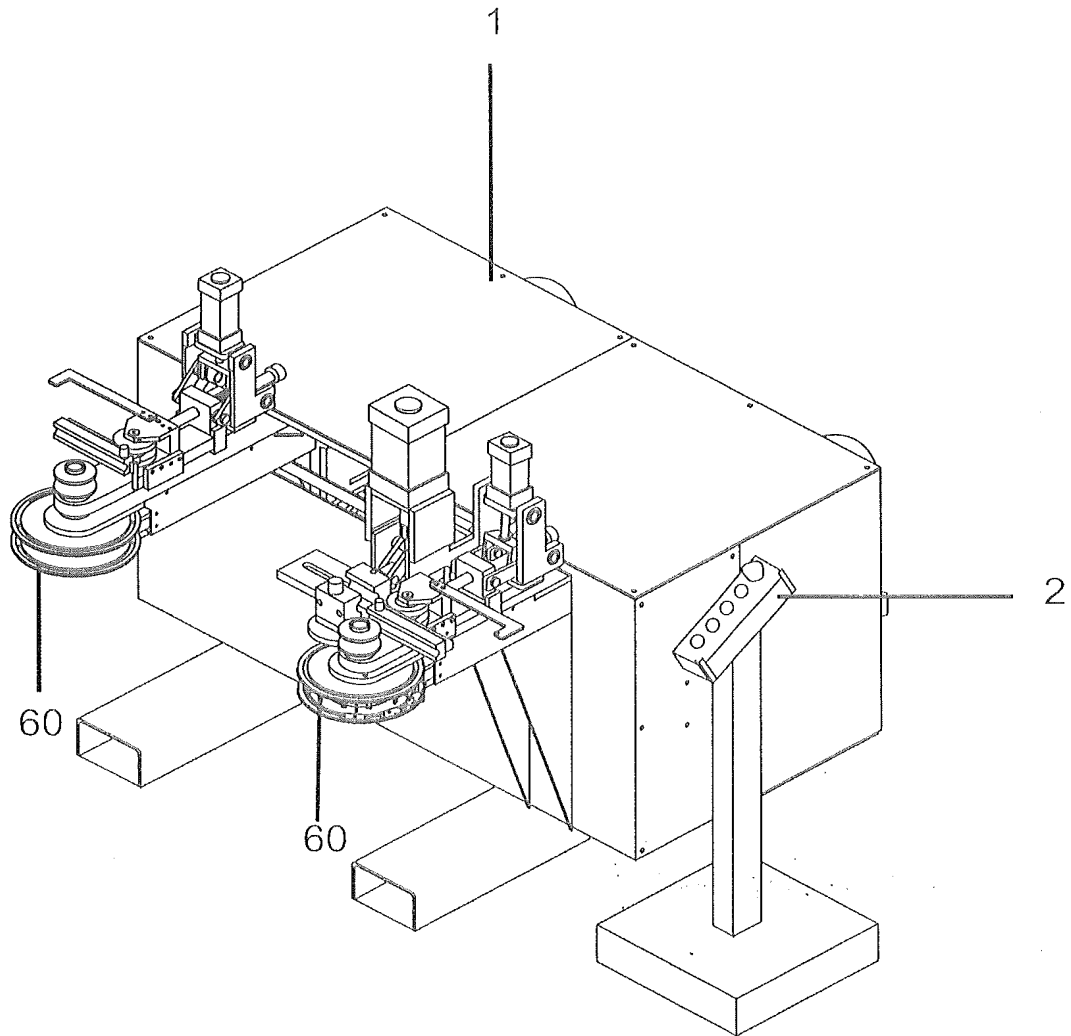


Fig. 6

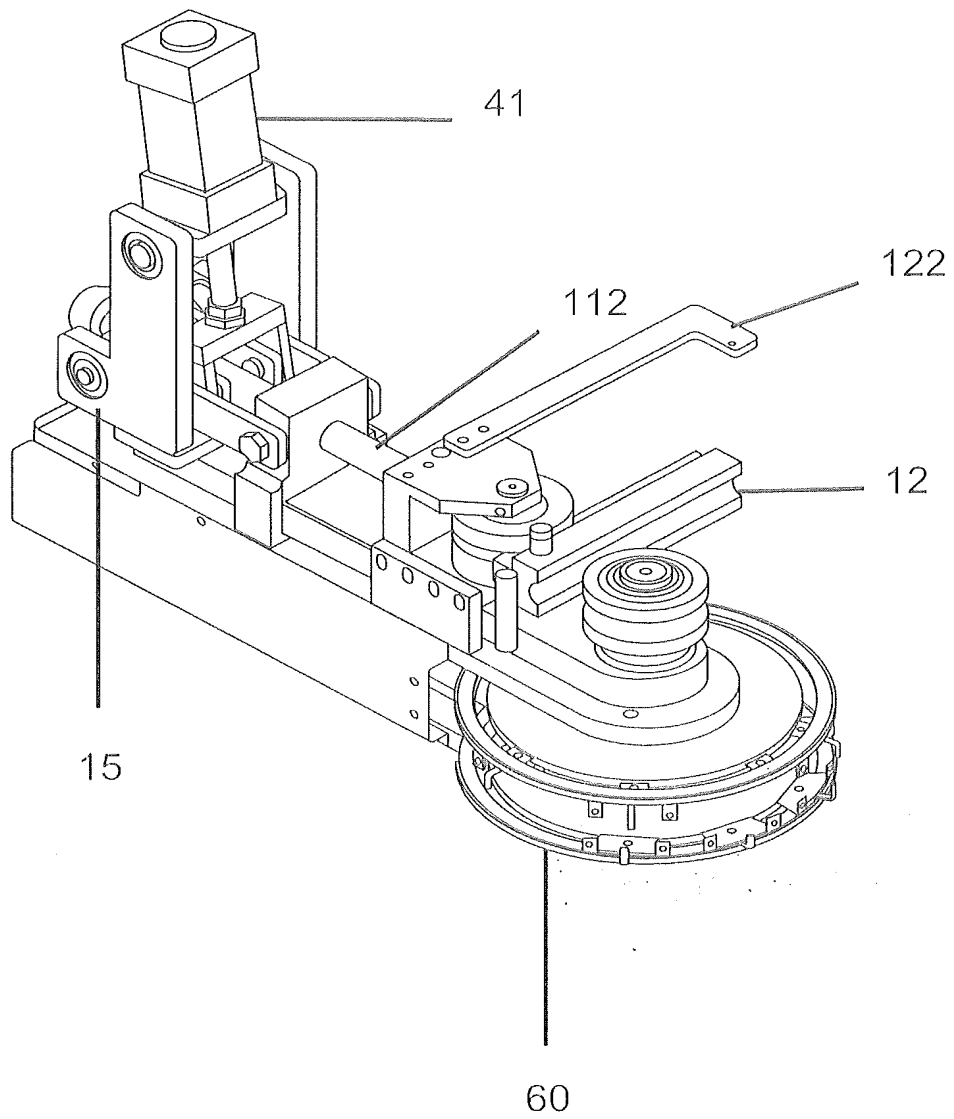


Fig. 7

RESUMO**EQUIPAMENTO PARA DOBRA DE TUBOS**

É descrito um equipamento para dobra de tubos que permite dobras em peças de dimensões mínimas e em áreas próximas, em
5 uma única operação, com a execução de dobras simultâneas no mesmo plano XZ, com ângulos iguais ou não, que compreende um braço de dobra móvel (10) acionado por um moto-redutor e um braço de dobra fixo (20) disposto paralelo ao dito braço móvel (10), ditos braços de dobra móvel (10) e fixo (20) que apresentam um suporte
10 (11) ajustado por um fuso (112) que fixa roletes (111) e uma polia (13) fixada frontal aos roletes (111) acionados pelo sistema de transmissão para prover o giro dos roletes (111) no entorno da polia (13) através de um moto-freio (50), com um puxador (15) atuado por um cilindro para aproximar os roletes (111) da polia (13),
15 apresentando dito braço fixo (20) na porção média e alinhado com os roletes (111) um conjunto dotado de uma morsa fixa (30) e uma morsa móvel (31) com uma pinça intercambiável (311) alterada conforme o diâmetro do tubo (100), em dita pinça (311) sendo disposto um tubo (100) que alinha a morsa fixa (30) com a polia (13).