



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

(11) PI 0305260-5 B1

(22) Data do Depósito: 01/07/2003

(45) Data de Concessão: 06/06/2017



(54) Título: DISPOSITIVO E PROCESSO PARA A FIXAÇÃO DE PESOS DE COMPENSAÇÃO EM ROTORES, ESPECIALMENTE EM EIXOS ARTICULADOS OU EIXOS CARDÂNICOS

(51) Int.Cl.: G01M 1/32

(30) Prioridade Unionista: 04/07/2002 DE 102 30 207.3

(73) Titular(es): SCHENCK ROTEC GMBH.

(72) Inventor(es): MARTIN ROGALLA; FRANK HILLRINGHAUS

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO E PROCESSO PARA A FIXAÇÃO DE PESOS DE COMPENSAÇÃO EM ROTORES, ESPECIALMENTE EM EIXOS ARTICULADOS OU EIXOS CARDÂNICOS**".

5 A invenção refere-se a um dispositivo para a fixação de pesos de compensação em rotores com vários planos de compensação, especialmente em eixos articulados ou eixos cardânicos, de preferência em uma máquina de balanceamento que apresenta pelo menos um dispositivo em forma de tenaz que pode ser posicionado ao longo do eixo do rotor medi-
10 ante o qual pode ser posicionado um peso de compensação na periferia externa do rotor e ser fixado ali assim como a um dispositivo para a fixação de pesos de compensação em rotores mediante um dispositivo em forma de tenaz.

Dispositivos e processos do tipo acima mencionado são utiliza-
15 dos na fabricação em série para balancear um grande número de peças de rotores que apresentam vários planos de compensação, por exemplo, eixos articulados ou eixos cardânicos.

Da DE 44 40 812 A1 é conhecido dispor um rotor, por exemplo, um eixo cardânico, em uma máquina de balanceamento, determinar o dese-
20 quilíbrio segundo o tamanho e a posição angular e, em seguida, mediante um dispositivo em forma de tenaz alocado à máquina de balanceamento, colocar e fixar ali pesos de compensação nos planos de compensação do eixo cardânico na periferia do rotor. Para este fim, o peso de compensação é acolhido por uma unidade do dispositivo em forma de tenaz, é levado o
25 dispositivo em forma de tenaz à posição de compensação e o rotor é girado à posição angular correto. Em seguida, o peso de compensação é fixado mediante um processo, por exemplo, de colagem ou de soldagem. Para a compensação do desequilíbrio em vários planos de compensação é previsto em cada plano de compensação um dispositivo em forma de tenaz. No lugar
30 disso pode ser previsto apenas um dispositivo em forma de tenaz deslocável ao longo do eixo de rotação o qual é deslocado em cada caso ao plano de compensação correspondente. Independentemente do fato se são previstos

um ou vários dispositivos em forma de tenaz para cada passo de compensação efetua-se uma equipação dispendiosa do dispositivo em forma de tenaz com aquele peso de compensação que é necessário naquele lugar de compensação.

5 A invenção tem como base a tarefa de possibilitar em um dispositivo e um processo do tipo inicialmente mencionado uma aplicação favorável em termos de custo dos pesos de compensação necessários.

A tarefa é solucionada de acordo com a invenção pelo fato de que, em um dispositivo do tipo acima mencionado, o dispositivo em forma de
10 tenaz é configurado para a recepção de vários pesos de compensação. Para a fixação mediante o dispositivo em forma de tenaz são movidos vários pesos de compensação transversalmente em relação ao sentido longitudinal do rotor e um peso de compensação selecionado é colocado e fixado na periferia do rotor.

15 Com a invenção se torna possível, de maneira simples, uma compensação de desequilíbrio totalmente automática com a qual todos os pesos de compensação para a completa compensação de desequilíbrio de um rotor são fixados apenas mediante um dispositivo em forma de tenaz no rotor sem que equipações intermediárias com pesos de compensação sejam
20 necessárias. Isso inclui também um segundo passo de compensação de desequilíbrio complementar, eventualmente necessário, que se realiza em um plano de compensação do rotor estreitamente adjacente em um sentido longitudinal do rotor. O dispositivo em forma de tenaz pode ser equipado, vantajosamente, com pesos de compensação apenas em uma estação de
25 inserção adequada. Isto pode ser efetuado mediante um dispositivo de inserção automático ou então pelo manobrador. Está sendo reduzida a frequência e/ou a duração do processo de inserção de maneira que, por exemplo, duas máquinas de balanceamento para eixos articulados ou cardânicos podem ser atendidas apenas por um manobrador em ciclo saltante.
30 Isso vale especialmente quando apenas for prevista uma única estação de inserção para o equipamento de várias máquinas de balanceamento e se esta for situada, de maneira ergométrica favorável, por exemplo, entre as

máquinas de balanceamento e for disposta nas suas extremidades. Em função do menor dispêndio construtivo por causa do dispositivo em forma de tenaz e da simplificação do equipamento com pesos de compensação resultam também custos baixos de fabricação.

5 Favorável em termos de construção é uma configuração da invenção na qual, com um dispositivo de fixação em forma de tenaz com duas unidades de tenazes, de preferência a unidade de tenaz inferior apresenta uma peça de alojamento, deslocável transversal ao sentido longitudinal do rotor, para o alojamento de vários pesos de compensação já que aqui po-
10 dem ser utilizadas soluções de correção porque poucas massas inertes não de ser movidas. Pela utilização da unidade de tenaz inferior pode-se renunciar, por regra, a uma fixação para os pesos de compensação acolhidos.

Construída de maneira muito simples é uma forma de execução da invenção na qual ambas as unidades de tenaz são deslocáveis junto ao
15 longo do eixo de rotor.

Em uma forma de execução da invenção, na qual a peça de acolhimento apresenta, em forma de matriz, transversal ao sentido longitudinal ao rotor e em sentido longitudinal do rotor, alojamentos para pesos de compensação, é possível manter em reserva pesos ou materiais de com-
20 pensação diferentes, por exemplo, tiras de chapa de aço ou de chapa de alumínio. Com isso também podem ser balanceados rotores que são distintos na sua forma ou no seu material em operações mistas. A aplicação, quer dizer a colocação e a fixação seguida, dos pesos de compensação está sendo ainda simplificada por uma configuração na qual a peça de aloja-
25 mento e a outra unidade de tenaz são deslocáveis uma em relação à outra no sentido longitudinal do rotor e na qual ambas são deslocáveis, de preferência juntas, transversalmente ao sentido longitudinal do rotor de maneira que o alojamento com o peso de compensação selecionado e o contra-
elemento na outra unidade de tenaz podem ser dispostas rapidamente de
30 maneira oposta uma em relação à outra.

Outra construção vantajosa da invenção prevê que preferivelmente a unidade de tenaz inferior apresenta, transversalmente ao sentido

longitudinal do rotor, alojamentos situados subseqüentemente para pesos de compensação aos quais, na direção de ajuste de tenazes, são alocados sempre contra-elementos em quantidade correspondente na outra unidade de tenaz. Com isso, a cada alojamento são alocados alinhados contra-
5 elementos situados opostos e a seleção e a aplicação do peso de compensação torna-se possível pelo simples deslocamento comum de ambas as unidades de tenaz transversalmente ao eixo longitudinal do rotor sem que nisso sejam necessárias peças adicionais móveis.

Com um dispositivo em forma de tenaz configurado como dispositivo de soldagem, que apresenta eletrodos em ambas as unidades de tenaz, podem ser utilizados tanto processos de soldadura por pontos quanto de soldadura de projeção. Quando o material é alumínio são utilizados até
10 agora processos de soldadura MIG e WIG; todavia, aqui, nesse meio tempo, também a soldadura por projeção se tornou possível.

Um processo especialmente simples para a aplicação do peso de compensação prevê que, com um dispositivo em forma de tenaz com duas unidades de tenaz, são alojados vários pesos de compensação, de preferência, na unidade de tenaz inferior. Esses podem ser acolhidos mediante uma peça de alojamento, de maneira deslocável em relação à unidade
15 de tenaz inferior, ou, em vez disso, ser acolhidos pela unidade de tenaz inferior de tal maneira que eles só podem ser movidos junto com essa.

No processo de aplicação de pesos de compensação dispostos não-deslocáveis na unidade de tenaz inferior, são previstos contra-elementos no número correspondente ao número dos pesos de compensação na unidade de tenaz superior e ambas as unidades de tenaz são deslocadas, juntas, transversalmente ao sentido longitudinal do rotor e, depois da colocação
20 do peso de compensação selecionado, este e o contra-elemento correspondente oposto são levados ao encosto na periferia do rotor e fixados.

Quando da aplicação com deslocamento da peça de alojamento, o peso de compensação selecionado é colocado e fixado oposto a um contra-elemento na unidade de tenaz superior. Com apenas uma fileira de pesos de compensação dispostos transversalmente ao sentido longitudinal do
30

rotor sobre a peça de alojamento, a peça de alojamento é deslocado apenas transversal ao sentido longitudinal do rotor sobre a unidade de tenaz inferior, sendo que apenas o processo de aplicação é considerado em um plano de compensação.

5 Se pesos de compensação forem previstos em várias fileiras subseqüentes no sentido longitudinal do rotor - portanto em forma de matriz sobre a peça de alojamento na unidade de tenaz inferior -, em um processo vantajoso, a unidade de tenaz superior, que não porta nenhum peso de compensação, quando da colocação do peso de compensação selecionado,
10 não será deslocado, portanto fica disposto oposto ao lugar de compensação. A peça de alojamento, quando da colocação do peso de compensação selecionado, pode ser deslocada transversalmente ao sentido longitudinal do rotor e no sentido longitudinal do rotor. Todavia, também pode ser previsto que contra-elementos sejam dispostos na unidade de tenaz superior no
15 sentido transversal correspondentemente ao número dos pesos de compensação enfileirados em uma fileira da unidade de tenaz inferior e que, então, se efetua um deslocamento da peça de acolhimento no sentido longitudinal do rotor sobre a unidade de tenaz inferior e um deslocamento comum de unidades de tenaz inferior e superior no sentido transversal. Por fim, tam-
20 bém é possível uma disposição de contra-elementos na unidade de tenaz superior no sentido longitudinal do rotor em um número que corresponde ao número das fileiras de pesos de compensação dispostos subseqüentemente na unidade de tenaz inferior; aqui o deslocamento comum se efetua no sentido longitudinal do rotor e o deslocamento da peça de alojamento sobre a
25 unidade de tenaz inferior no sentido transversal.

Está contido no âmbito da invenção prever os pesos de compensação na unidade de tenaz superior ou na unidade de tenaz superior e inferior.

A seguir, a invenção é explicada, em pormenores, com base em
30 exemplos de execução representados no desenho. Os desenhos mostram:

Figura 1 o dispositivo para a fixação de pesos de compensação, em vista lateral,

Figura 2 o dispositivo da figura 1 em vista frontal,

Figura 3 uma peça do dispositivo segundo a figura 1,

Figura 4 outra forma de execução de uma peça do dispositivo segundo a figura 1.

5 Na figura 1 é indicada uma máquina de balanceamento 1 na qual é colocado um rotor 2 a ser balanceado. A máquina de balanceamento 1 compreende, de maneira não-representada em detalhes, dispositivos de apoio para o rotor 2 a ser balanceado, pelo menos um acionamento rotativo, sensores para a detecção do comportamento rotativo do rotor 2 e de oscila-
10 ções de desequilíbrio induzido assim como um dispositivo de interpretação para a determinação do desequilíbrio do rotor 2. Na máquina de balanceamento 1 ainda é disposto um dispositivo 3 para a fixação de pesos de compensação em vários planos de compensação do rotor 2.

O dispositivo 3 é deslocável no sentido x de um sistema retan-
15 gular de coordenadas, como simbolizado na figura 2 pela seta dupla x, por sobre uma barra de guia 4, disposta na armação da máquina de balanceamento 1, ao longo do eixo do rotor o qual, na representação segundo a figura 2, se situa no plano da paginação. A barra de guia 4 atravessa a máquina de balanceamento no sentido longitudinal do rotor e é instalada, em relação
20 ao eixo do rotor, deslocada para trás, com relação ao lado do operador. O dispositivo 3 pode com isso ser empurrado e conseqüentemente segurado sobre a barra de guia 4 em diferentes planos de compensação.

O dispositivo 3 é ainda deslocável no sentido y, como indicado na figura 1 pela seta dupla y, transversalmente ao eixo do rotor para possi-
25 bilitar a inserção do rotor 2 nos dispositivos de apoio da máquina de balanceamento 1, suas retiradas respectivamente. O dispositivo 3, para a inserção do rotor 2 ou de sua retirada, nisso, é deslocado para fora do lado de operador em direção à barra de guia 4, instalada deslocada. Para possibilitar a fixação de pesos de compensação, o dispositivo 3, depois da inserção
30 do rotor 2, é deslocado novamente para trás em direção ao eixo do rotor.

O dispositivo 3 apresenta um dispositivo em forma de tenaz 5 mediante o qual pode ser colocado um peso de compensação no respectivo

plano de compensação na periferia do rotor 2 e ser ali fixado. O dispositivo em forma de tenaz 5 compreende - como pode ser depreendido em detalhes das figuras 3 e 4 - duas unidades de tenaz 6 e 7, apoiadas de maneira flutuante uma em relação à outra na direção de ajuste de tenaz indicado pela seta dupla z, as quais, com o auxílio de uma unidade de avanço 8, para o aumento ou a diminuição da sua distância, podem ser movidas uma em relação à outra.

O dispositivo em forma de tenaz 5, para a fixação dos pesos de compensação com suas unidades de tenaz 6, 7 é disposto em ambos os lados do rotor 2, cercando este parcialmente, de tal maneira que a direção de ajuste corta o eixo do rotor. As unidades de tenaz 6, 7 podem ser movidas, juntas, mediante uma unidade de avanço 8 até uma das unidades de tenaz 6, 7 encostar na periferia do rotor, no exemplo de execução representado, até o encosto da unidade de tenaz superior 6 no rotor 2. Assim que a unidade de tenaz superior 6 encoste no rotor 2, a unidade de tenaz inferior 7, pela força antagonista atuante sobre ela da unidade de avanço 8, é levada igualmente, ao contato com o rotor 2. O movimento da unidade de tenaz inferior 7 é possibilitado, aqui, por um apoio flutuante na direção de ajuste de tenaz z do dispositivo em forma de tenaz 5 sobre um suporte 12. Nisso, para a compensação de seu peso, o dispositivo em forma de tenaz 5 é apoiado sobre o suporte 12 mediante uma unidade de cilindro 9, preferivelmente pneumático. A unidade de cilindro 9, para a compensação de peso, é solicitada com pressão reduzida. Ela pode ser solicitada, adicionalmente, com pressão plena para levantar o dispositivo em forma de tenaz 3 com o rotor não-utilizado tão longe que montantes de apoio de medição previstos para o apoio do rotor podem ser ultrapassados no sentido x.

A unidade de tenaz inferior 7 é configurada para a recepção de vários pesos de compensação.

Na forma de execução segundo a figura 3 são dispostos três alojamentos 7a, 7b e 7c transversalmente ao sentido longitudinal do rotor 2 de maneira subseqüente e os mesmos são deslocáveis sobre a unidade de tenaz inferior, juntos, mediante um dispositivo de acionamento 11. Para o

deslocamento comum, os alojamentos 7a, 7b, 7c podem ser instalados na peça de alojamento 10; todavia, os alojamentos 7a, 7b, 7c situados um atrás do outro também podem ser deslocados em um perfil de guia. Para a aplicação do peso de compensação selecionado para este plano de compensação, situado no alojamento 7c, o qual pela forma é adaptado à periferia do rotor neste plano de compensação, os alojamentos 7a, 7b, 7c são deslocados para fora da disposição, representada na figura 3, na qual o alojamento 7a se situa alinhado em relação ao eixo do rotor, juntos, para a posição representada na figura 1 na qual o alojamento 7c com o peso de compensação selecionado se situa alinhado em relação ao eixo do rotor. O dispositivo em forma de tenaz 5 agora está sendo movido no sentido de avanço até o encosto da unidade de tenaz superior 6 no rotor 2. A seguir se efetua o avanço do unidade de tenaz inferior 7, sendo que a unidade de tenaz superior 6 serve de contra-apoio. O peso de compensação no alojamento 7c é pressionado contra a periferia de rotor e é fixado por um processo de soldadura no rotor 2, sendo que a unidade de tenaz superior e a inferior 6, 7 servem de eletrodos. Depois da abertura do dispositivo em forma de tenaz 5, o dispositivo 3 é deslocado para o próximo plano de compensação e lá é aplicado outro peso de compensação, sendo que, antes de todos os processos de aplicação, o rotor 2 é atarraxado na posição angular de compensação determinada durante a fase de medição para este plano de compensação. Depois de aplicados os pesos de compensação em todos os planos de compensação, o dispositivo 3 com o dispositivo em forma de tenaz 5 é retornado na direção da barra de guia 4, o rotor 2 é retirado e um rotor com desequilíbrio é colocado na máquina de balanceamento, o desequilíbrio é determinado e a compensação é realizada como acima descrito.

Na execução do dispositivo e forma de tenaz 5 segundo a figura 4, os três alojamentos 7a, 7b e 7c são dispostos na unidade de tenaz inferior 7 os quais em relação a este não podem ser deslocados. Aos três alojamentos 7a, 7b e 7c na unidade de tenaz inferior 7 são alocados, alinhados no dispositivo de avanço de tenaz, três contra-elementos 6a, 6b e 6c na unidade de tenaz superior 6. Para a aplicação do peso de compensação sele-

cionado entre os três pesos de compensação para cada plano de compensação, por exemplo, o peso de compensação 7a para o setor do rotor na figura 4 com o menor diâmetro, representado com linhas mistas, todo o dispositivo em forma de tenaz 5, as unidades de tenaz inferior e superior 6, 7
5 respectivamente com os alojamentos 7a, 7b, 7c, dispostos sobre elas de maneira não-deslocável, e os elementos 6a, 6b, 6c são deslocados de tal maneira que o rotor 2 com seu eixo se situa alinhado entre o contraelemento superior 6a e o alojamento inferior 7a. Em seguida a isso, efetua-se a aplicação, o processo de soldadura respectivamente como descrito
10 acima em detalhes.

Nas formas de execução descritas, os pesos de compensação são configurados como chapas de compensação cuja forma é adaptada à periferia do rotor no plano de compensação correspondente. Uma vez compensado um rotor 2, o dispositivo em forma de tenaz 5 é deslocado para
15 uma estação de carregamento para o fim de colocar nos três alojamentos 7a, 7b, 7c da unidade de tenaz inferior 7 chapas de compensação que devem chegar a ser utilizadas em um novo rotor a ser balanceado. Entende-se que em caso de necessidade, podem ser previstos também mais ou menos do que três alojamentos situados subsequente para pesos de com-
20 pensação.

Modificando a execução representada na figura 3, de maneira não-representada em detalhes, poderá ser previsto que outras fileiras de, por exemplo, três alojamentos sejam previstas, uma atrás da outra, no sentido longitudinal do rotor. Em consequência disso, resulta, em soma, uma
25 disposição em forma de matriz de alojamentos, sendo que estes são dispostos, convenientemente, em uma peça de alojamento deslocável sobre a unidade de tenaz inferior. Estes alojamentos dispostos sobre a peça de alojamento deslocável tanto no sentido transversalmente em relação ao eixo longitudinal do rotor quanto no sentido longitudinal do rotor podem assim
30 receber peças de compensação de maneira que, por exemplo, rotores de forma diferente ou de material diferente podem ser balanceados em operação mista. Para este fim, o dispositivo é disposto, primeiramente, no plano

de compensação desejado e depois é deslocado, por exemplo, a peça de alojamento no sentido longitudinal do rotor em correspondência ao tipo do rotor a ser balanceado até a fileira a três correspondente das chapas de compensação estiver situada no plano no qual está situado também o contra-elemento da unidade de tenaz superior. A aplicação da chapa de compensação dessa fileira a três se efetua, como acima descrito em detalhes com referência à figura 3, com o deslocamento da peça de alojamento sobre a unidade de tenaz inferior.

Contudo, também poderá ser previsto que um número correspondente ao número das fileiras a três na unidade de tenaz inferior de alguns contra-elementos seja previsto na unidade de tenaz superior de maneira que para a aplicação é necessário apenas um deslocamento da peça de alojamento na unidade de tenaz no sentido transversal não considerando, naturalmente, o movimento no sentido de avanço de tenaz e o deslocamento do dispositivo para o correspondente plano de compensação. Nesta construção também é possível com muita facilidade executar um balanceamento de correção mediante um segundo passo de compensação de desequilíbrio complementar que se efetua em um plano de compensação estreitamente adjacente ao sentido longitudinal do rotor já que há de ser selecionado apenas outro par de contra-elemento e fileira a três.

Entende-se também que no lugar de ou adicionalmente ao dispositivo de soldadura representado e descrito podem ser utilizados também outros dispositivos de fixação conhecidos, como dispositivos de colagem.

O âmbito da invenção inclui a separação do dispositivo para a fixação de pesos de compensação quanto ao espaço, da máquina de balanceamento caso isso, por exemplo, para uma linha de fabricação prova a ser favorável. O apoio do rotor então será mudado da máquina de balanceamento para o dispositivo, sendo que informações sobre o desequilíbrio determinadas ou os dados de compensação disso resultantes são passadas adiante.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para a fixação de pesos de compensação em rotores (2) com vários planos de compensação, especialmente em eixos articulados ou eixos cardânicos, de preferência em uma máquina de balanceamento (1) que apresenta pelo menos um dispositivo em forma de tenaz (5) que pode ser posicionado ao longo do eixo do rotor (2) mediante o qual pode ser posicionado um peso de compensação na periferia externa do rotor e ser fixado ali, caracterizado pelo fato de que o dispositivo em forma de tenaz (5) é configurado para a recepção de vários pesos de compensação.
2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo em forma de tenaz (5) compreende duas unidades de tenaz (6, 7), apoiadas de maneira flutuante uma em relação à outra na direção de ajuste de tenaz indicado pela seta dupla z, as quais podem ser movidas juntas até o encosto de uma das unidades de tenaz (6 ou 7) no rotor (2) e de que a outra unidade de tenaz (7 ou 6) pelo deslocamento relativo em relação à primeira unidade de tenaz (6 ou 7) pode ser encostado no rotor (2).
3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que preferivelmente a unidade de tenaz inferior (7) apresenta uma peça de alojamento deslocável em relação a essa e transversalmente ao sentido longitudinal do rotor para a recepção de vários pesos de compensação.
4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que ambas as unidades de tenaz (6, 7) podem ser deslocadas juntas no sentido longitudinal do rotor.
5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3 ou reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a peça de alojamento apresenta, em forma de matriz, transversalmente ao sentido longitudinal do rotor e no sentido longitudinal do rotor de alojamentos (7a, 7b, 7c) dispostos para pesos de compensação.
6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a peça de alojamento e a outra unidade de tenaz (6) podem

ser deslocados no sentido longitudinal do rotor uma em relação à outra e de que ambas podem ser deslocadas transversalmente ao sentido longitudinal do rotor, de preferência juntas.

5 7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que preferivelmente a unidade de tenaz inferior (7) apresenta, transversalmente ao sentido longitudinal do rotor, alojamentos (7a,7b,7c) situados subseqüentemente para pesos de compensação aos quais, na direção de ajuste de tenazes, são alocados sempre contra-elementos (6a,6b,6c) em quantidade correspondente na outra unidade de tenaz (6).

10 8. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o dispositivo em forma de tenaz (5) é configurado como dispositivo de soldagem com eletrodos em ambas as unidades de tenaz (6, 7).

15 9. Processo para a fixação de pesos de compensação em rotores (2) mediante um dispositivo em forma de tenaz (5), caracterizado pelo fato de

prover duas unidades de tenaz (6, 7), apoiadas flutuantes na direção de ajuste de tenazes, no dispositivo em forma de tenaz (5),

20 7c) na unidade de tenaz inferior (7),

dispor as unidades de tenaz (6, 7) em ambos os lados do rotor (2),

mover as unidades de tenaz (6, 7) mediante uma unidade de avanço (8) até o contato da unidade de tenaz superior (6) com o rotor (2),

25 trazer também a unidade de tenaz inferior (7) para contato com o rotor (2) através de uma força contrária da unidade de avanço (8) que atua sobre a mesma,

pressionar um peso de equilíbrio selecionado contra o rotor (2) no alojamento (7a, 7b, 7c) da unidade de tenaz inferior (6) e

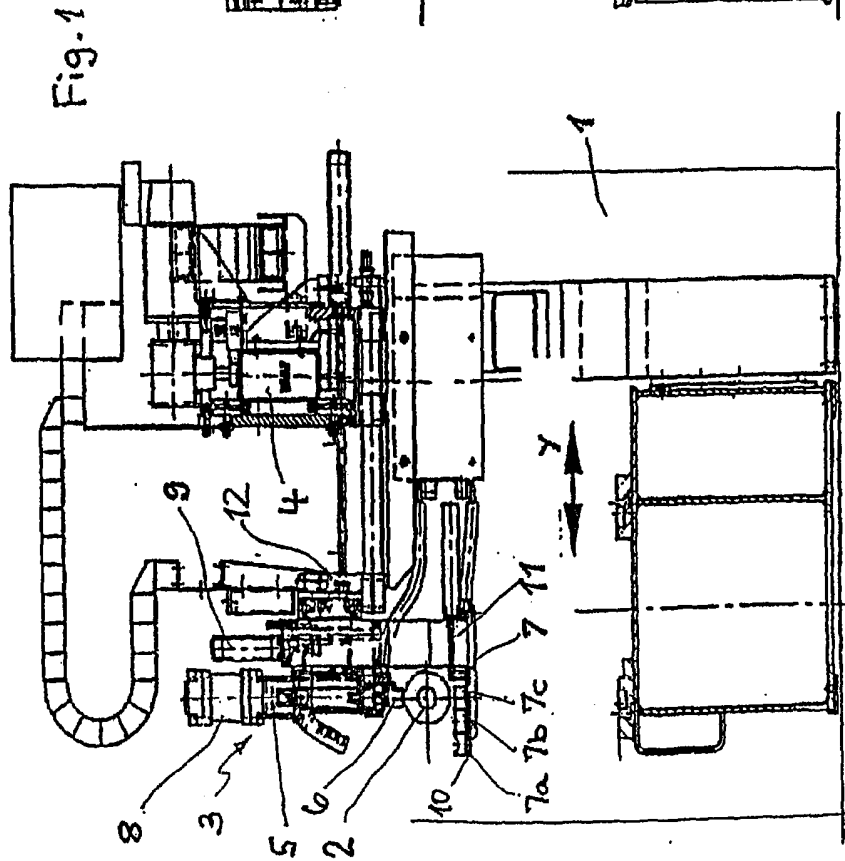
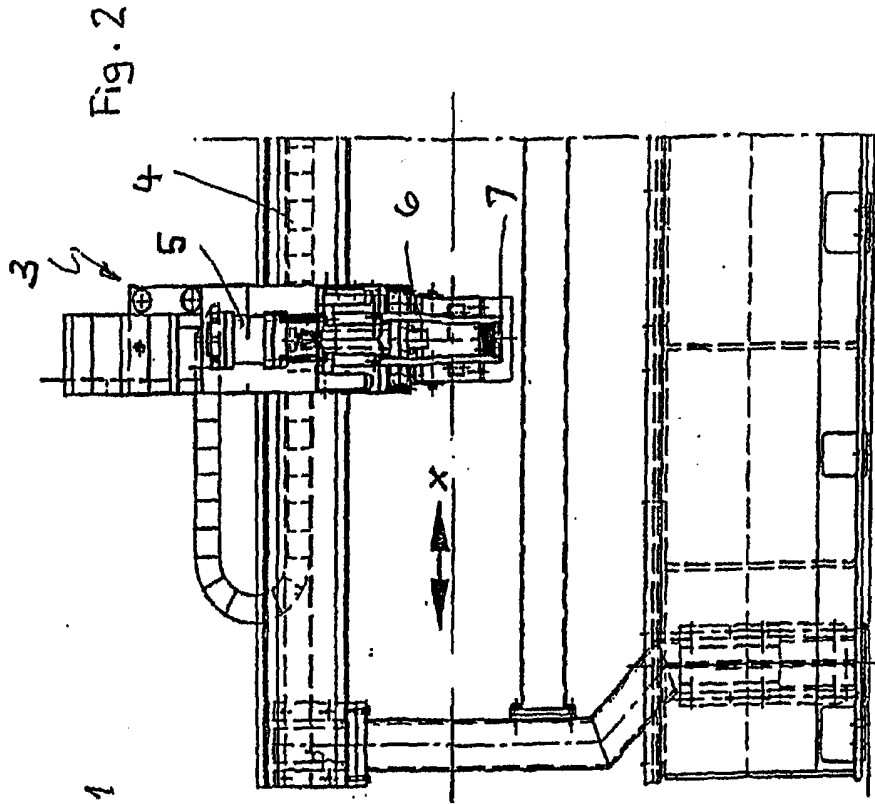
30 fixa-lo ao rotor (2) por um processo de soldagem, as unidades de tenaz (6, 7) servindo como eletrodos.

10. Processo, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado

pelo fato de que para a colocação do peso de compensação selecionado são deslocadas ambas as unidades de tenaz (6, 7) juntas transversalmente ao sentido longitudinal do rotor.

5 11. Processo, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que quando da colocação do peso de compensação selecionado é deslocado um alojamento, disposto na unidade de tenaz inferior (7), para pesos de compensação transversalmente ao sentido longitudinal do rotor.

10 12. Processo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que, para a colocação do peso de compensação selecionado transversalmente ao sentido longitudinal do rotor, a unidade de tenaz (6, 7) que suporta peso de compensação é deslocada.



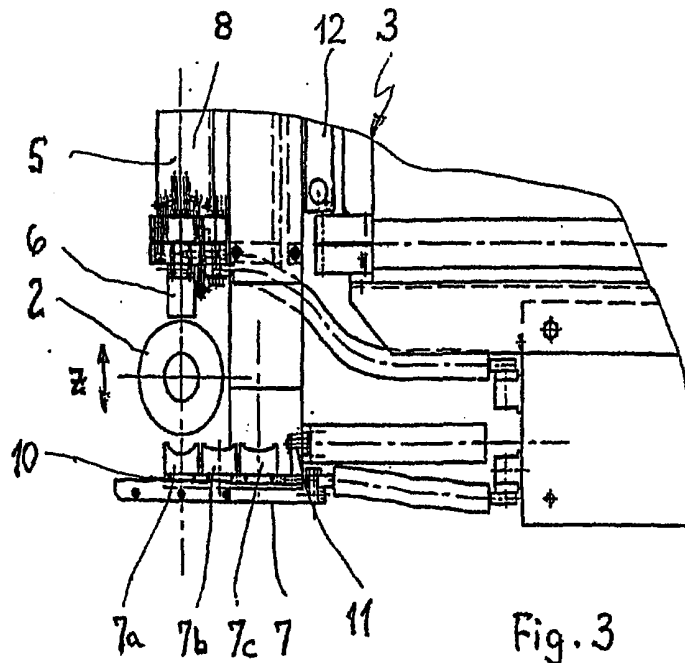


Fig. 3

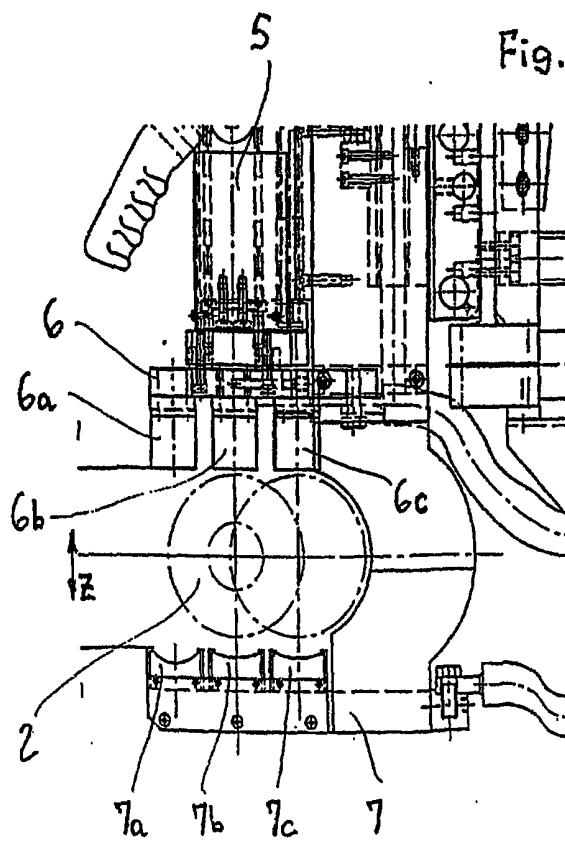


Fig. 4