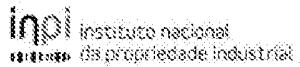

(11) Número de Publicação: **PT 2586541 E**



(51) Classificação Internacional:

B21D 5/14 (2013.01) **B21D 11/06** (2013.01)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2012.10.22**

(30) Prioridade(s): **2011.10.24 IT RM20110557**

(43) Data de publicação do pedido: **2013.05.01**

(45) Data e BPI da concessão: **2013.11.13**
033/2014

(73) Titular(es):

CML INTERNATIONAL S.P.A.

**LOC. ANNUNZIATA SNC 03030 PIEDIMONTE
SAN GERMANO (FR)**

IT

(72) Inventor(es):

ALESSANDRO CAPORUSSO

IT

(74) Mandatário:

**ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA
RUA DAS FLORES, Nº 74, 4º AND 1249-235 LISBOA**

PT

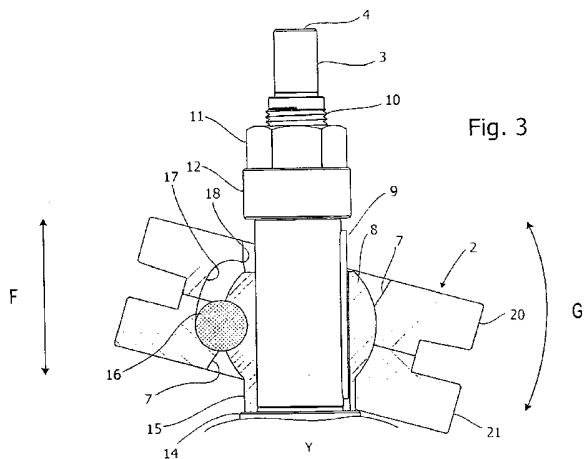
(54) Epígrafe: **MÁQUINA DE DOBRAGEM PARA DOBRAGEM DE UMA PEÇA HELICOIDAL ALONGADA**

(57) Resumo:

UMA MÁQUINA DE DOBRAGEM PARA DOBRAGEM HELICOIDAL DE UMA PEÇA DE OBRA ALONGADA (T) TEM, PELO MENOS, TRÊS ROLOS DE DOBRAGEM (2) QUE, SENDO INTEGRALMENTE ROTATIVOS EM CONJUNTO COM OS RESPECTIVOS VEIOS DE SUPORTE (3) COM OS EIXOS PARALELOS (Y), COOPERARAM NA DOBRAGEM DA PEÇA DE OBRA ALONGADA (T). CADA ROLO DE DOBRAGEM (2) ESTÁ DISPOSTO DE MODO A DESLOCAR-SE AO LONGO DO SEU PRÓPRIO VEIO DE SUPORTE (3) POR MEIO DE UM ACOPLAMENTO PRISMÁTICO COM UM CURSO LIMITADO E A OSCILAR POR MEIO DE UM ACOPLAMENTO ROTATIVO COM UMA QUANTIDADE LIMITADA DE DESLOCAMENTO ANGULAR AO LONGO DE UM ARCO DE MERIDIANO EM RELAÇÃO AO EIXO DO VEIO DE SUPORTE (3), DE MODO QUE CADA ROLO DE DOBRAGEM (2) FICA ORIENTADO NO MESMO PLANO QUE A PEÇA ALONGADA (T), QUE TOMA UMA POSIÇÃO INCLINADA COM A BASE NUM PASSO DE HÉLICE DESEJADO.

RESUMO**"Máquina de dobragem para dobragem de uma peça helicoidal alongada"**

Uma máquina de dobragem para dobragem helicoidal de uma peça de obra alongada (T) tem, pelo menos, três rolos de dobragem (2) que, sendo integralmente rotativos em conjunto com os respectivos veios de suporte (3) com os eixos paralelos (y), cooperaram na dobragem da peça de obra alongada (T). Cada rolo de dobragem (2) está disposto de modo a deslocar-se ao longo do seu próprio veio de suporte (3) por meio de um acoplamento prismático com um curso limitado e a oscilar por meio de um acoplamento rotativo com uma quantidade limitada de deslocamento angular ao longo de um arco de meridiano em relação ao eixo do veio de suporte (3), de modo que cada rolo de dobragem (2) fica orientado no mesmo plano que a peça alongada (T), que toma uma posição inclinada com a base num passo de hélice desejado.



"Máquina de dobragem para dobragem de uma peça helicoidal alongada"

DESCRIÇÃO

O presente invento refere-se a uma máquina de dobragem para dobragem helicoidal de uma peça de obra alongada, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1.

Nas máquinas de dobragem actuais, que estão em geral dispostas horizontalmente, pelo menos, três rolos podem rodar em conjunto com os respectivos veios de suporte que têm eixos paralelos dispostos verticalmente. Os rolos de eixo vertical cooperam na dobragem de uma peça de obra alongada, tal como um perfil ou um tubo.

Neste género de máquinas de eixo vertical, os rolos estão dispostos horizontalmente no mesmo plano, de modo que uma hélice de peça de obra prolonga-se em altura com uma forma cilíndrica, graças a um rolo de eixo horizontal, que é montado livre a jusante do terceiro rolo de eixo vertical. Uma vez que o rolo de eixo horizontal está montado de modo ajustável em altura, de modo a projectar-se em relação aos rolos de eixo vertical, é obtido um passo de hélice.

A acção divergente exercida pelo rolo de eixo horizontal, que contraria a acção realizada pelos rolos de eixo vertical, que tenderiam a manter a peça de obra alongada no mesmo plano de simetria, determina um estado de tensão, o qual deforma de modo irregular a peça de obra alongada, para além de desgastar irregularmente os rolos de eixo vertical, devido à sua operação excêntrica.

A patente chinesa CN 2476361 descreve uma máquina de dobragem helicoidal com cabeças múltiplas, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1. Nos desenhos da patente, são mostrados os rolos de dobragem numa peça com rodas helicoidais internas, no mesmo plano e inclinados de acordo com o passo de hélice de um tubo que é trabalhado em relação aos respectivos veios de accionamento, que as rodas helicoidais engatam pelos seus dentados internos. No entanto, não é claro a partir dos desenhos como esta disposição

inclinada dos conjuntos de rodas helicoidais e dos rolos de dobragem é conseguida e mantida, nem a referida disposição é explicada em pormenor na descrição da patente. Se esta disposição inclinada for conseguida por meio de uma inclinação das rodas helicoidais internas em relação aos rolos que são externos às mesmas, esta inclinação deve ser capaz de ser alterada na dependência do passo de hélice da peça de obra, ou os conjuntos das rodas helicoidais e dos rolos de dobragem devem ser trocados de cada vez que for decidido realizar uma operação de dobragem helicoidal com um passo diferente.

Além disso, uma vez que a máquina de dobragem da patente chinesa acima mencionada não é do género em que os rolos de dobragem estão integrados nos veios de suporte, como no aparelho de dobragem do presente invento, mas os mesmos são movidos por veios através dos respectivos dentados, a construção da máquina de dobragem é particularmente complexa e susceptível de falhas e avarias.

Neste contexto, a tarefa técnica subjacente ao presente invento é propor uma máquina de dobragem para dobragem helicoidal de uma peça de obra alongada que ultrapassa os inconvenientes de construção acima mencionados.

Em particular, é um objecto do presente invento proporcionar uma máquina de dobragem para dobragem helicoidal de uma peça de obra alongada, em que a máquina de dobragem é capaz de evitar tensões, que deformam de modo irregular a peça de obra alongada, e de impedir um desgaste irregular dos rolos.

Um objecto adicional do invento é permitir uma variação automática da inclinação dos rolos de dobragem de uma máquina de dobragem helicoidal, na qual os rolos de dobragem rodam integralmente com os seus veios de suporte de acordo com o passo de hélice desejado para uma peça de obra alongada.

O objecto é genericamente conseguido por uma máquina de dobragem para dobragem helicoidal de uma peça de obra alongada, que compreende, pelo menos, três rolos de dobragem que cooperam na dobragem da peça de obra alongada, pela

rotação em conjunto com os respectivos veios de suporte, que têm eixos paralelos, em que cada rolo de dobragem é capaz de se deslocar ao longo do seu veio de suporte por meio de um acoplamento prismático com um curso linear limitado, e de oscilar por meio de um acoplamento rotativo com uma quantidade limitada de deslocamento angular, de acordo com um arco de meridiano em relação ao eixo do veio de suporte, de tal modo que cada rolo de dobragem é orientado no mesmo plano que a peça de obra alongada, que toma uma posição inclinada na dependência de um passo de hélice desejado.

Na descrição pormenorizada que se segue é explicada uma concretização do invento, tal como definida nas reivindicações dependentes anexas e ilustrada nos desenhos anexos, nos quais:

a Fig. 1 é uma vista plana de topo esquemática de uma concretização preferida da máquina de dobragem de acordo com o invento;

a Fig. 2 é uma vista lateral esquemática da máquina de dobragem na Fig. 1; e

As Figs. 3 e 4 são cortes transversais ampliados de uma parte da máquina de dobragem em duas posições opostas de um rolo de dobragem no seu veio de eixo vertical.

Referindo inicialmente a vista plana e a vista lateral das Figs. 1 e 2 é mostrada uma máquina de dobragem para dobragem helicoidal de uma peça de obra alongada T. Um corpo de máquina está indicado por 1, em que estão genericamente indicados por 2 os rolos de dobragem, cuja operação não é mais descrita porque é convencional. Os rolos de dobragem 2, em número de três, estão montados nos respectivos veios de suporte, que têm eixos paralelos y. Os veios de suporte, indicados genericamente por 3 são roscados perto das suas extremidades livres 4.

De modo convencional, os três rolos de dobragem 2, os quais rodam integralmente com os respectivos veios de suporte 3, cooperam na dobragem da peça de obra alongada T e são capazes de serem orientados no mesmo plano que a peça de obra

alongada, disposta numa posição inclinada, por meios de regulação que regulam o passo de hélice. Na presente concretização, os meios de regulação de passo são constituídas por rolos livres 5 que têm o eixo horizontal x, que estão montados em pinos de extremidade 6, que são ajustáveis em altura para determinarem o passo de hélice.

De acordo com o invento, cada rolo de dobragem 2 está disposto de modo a deslocar-se ao longo do seu eixo 3 com um curso limitado por meio de um acoplamento prismático e a oscilar por meio de um acoplamento rotativo com uma quantidade limitada de deslocamento angular ao longo de um arco de meridiano a partir do eixo y do veio de suporte 3.

A fim de observar com mais pormenor os graus de liberdade dos rolos de dobragem e as limitações do seu possível movimento, é feita referência agora às Figs. 3 e 4, que são secções ampliadas de uma parte da máquina de dobragem, em duas posições opostas de uma rolo de dobragem 2 no seu veio de suporte 3, que tem um eixo vertical y. Cada rolo de dobragem 2 é feito em dois meios rolos com simetria espelhada 20, 21. Cada meio rolo 20, 21 está provido com um recesso central 7, de uma maneira que cada meio rolo engata num corpo parcialmente esférico 8, que é substancialmente um cano com um orifício central (não indicado por um número de referência), ao longo do qual o corpo parcialmente esférico 8 está ligado ao seu próprio veio de suporte 3 por meio de um acoplamento prismático. O acoplamento prismático, entre o corpo parcialmente esférico 8 e o veio de suporte 3, é formado por uma chaveta deslizante 9. O veio de suporte 3 tem uma porção rosada 10, na qual está enroscada uma porca 11 contra um espaçador 12, que limita o curso de deslocamento linear do corpo parcialmente esférico 8 e portanto do rolo de dobragem 2, composto por dois meios rolos 20, 21, engatado no mesmo, pelos parafusos de fixação 13, como mostrado na Fig. 1. A direcção do deslocamento está indicada pela seta de dois sentidos F.

Graças ao acoplamento prismático descrito acima, o rolo de dobragem 2 pode-se deslocar no veio de suporte 3, entre um elemento de encosto 14, ver a posição de extremidade inferior da Fig. 3, e o espaçador 12, ver o fim do curso superior,

como mostrado na Fig. 4. A posição de extremidade inferior é obtida com uma extensão cilíndrica 15 do corpo substancialmente esférico 8, em contacto com um elemento de encosto 14, enquanto a posição de fim do curso superior é obtida com uma porção de topo do corpo substancialmente esférico 8 em contacto com o espaçador 12.

O corpo parcialmente esférico 8 tem uma bolsa (não indicada por um número de referência) para alojar uma esfera 16. A bolsa tem dimensões tais que a esfera 16 é projectada para uma pista interior 17 que está meia fechada nas suas extremidades 18, 18 para impedir a saída da esfera 16. A pista interior 17 é feita na cavidade central 7 de cada meio rolo 20, 21 para criar um acoplamento esférico linear entre o corpo parcialmente esférico 8 e o rolo 2, obtido pela união dos meios rolos 20, 21 unidos por parafusos 13. A esfera 16 na pista interna 17 limita a quantidade de deslocamento angular ao longo de um arco de meridiano do rolo 2 em relação ao corpo parcialmente esférico 8. O arco do meridiano é esquematizado numa seta curva de dois sentidos G.

O movimento vertical dos rolos nas posições superior e inferior pode ocorrer continuamente a fim de permitir que os três rolos de dobragem 2 sejam conformados ao padrão da hélice, de acordo com o qual a peça de obra alongada T é deformada. O deslocamento de cada rolo de dobragem 2 é permitido pelo corpo parcialmente esférico 8, o qual está contido no interior da sua cavidade 7 e desliza sobre o veio de suporte 3. A porca de bloqueio 11 impede que os rolos de dobragem 2 se escapem do veio de suporte 3. Graças à disposição de acordo com o presente invento, os rolos de dobragem 2 podem ser orientados no mesmo plano ao longo dos respectivos veios de suporte 3, aos quais os rolos de dobragem 2 estão rigidamente ligados. Os rolos livres 5 dispostos a diferentes alturas, como se mostra na Fig. 2, determinam o passo de hélice a ser obtido; os rolos de dobragem 2 estão dispostos de acordo com a inclinação que determina que o passo de hélice, uma vez que são capazes de se deslocarem ao longo dos respectivos veios de suporte 3 e rodar de uma forma linear ao longo de um meridiano. O curso é limitado pelo espaçador 12 e pelo elemento de encosto 14, enquanto a rotação é determinada pela esfera 16, que engata

na pista 17. Deste modo, os rolos de dobragem 2 podem efectuar a curvatura da peça de obra alongada T pela cooperação com os rolos livres 5, para se obter o passo de hélice desejado. Graças ao invento, uma tal cooperação tem lugar com uma orientação dos rolos de dobragem 2 de acordo com a inclinação, determinada pelos rolos livres 5, sem um estado de tensão desnecessário na peça alongada T, ou um desgaste dos rolos.

Lisboa, 2014-02-11

REIVINDICAÇÕES

1 - Máquina de dobragem para dobragem helicoidal de uma peça de obra alongada (T), que compreende, pelo menos, três rolos de dobragem (2), que cooperam na dobragem da peça de obra alongada (T) pela rotação em conjunto com os respectivos veios de suporte (3) que têm eixos paralelos (y), caracterizado por cada rolo de dobragem (2) ser capaz de se deslocar ao longo do seu eixo de suporte (3) por meio de um acoplamento prismático com um curso linear limitado e de oscilar por meio de um acoplamento rotativo com uma quantidade limitada de deslocamento angular, de acordo com um arco de meridiano em relação ao eixo do veio de suporte (3), de modo que cada rolo de dobragem (2) é orientado no mesmo plano que a peça alongada (T), que toma uma posição inclinada, na dependência de um passo de hélice desejado.

2 - Máquina de dobragem de acordo com a reivindicação 1, em que o referido rolo de dobragem (2) é feito a partir de dois meios rolos (20, 21) que estão providos com um espaço central (7), de modo que cada meio rolo engata num corpo parcialmente esférico (8), que tem um orifício central, ao longo do qual o corpo parcialmente esférico (8) está ligado ao seu próprio veio de suporte (3) por meio do acoplamento prismática.

3 - Máquina de dobragem de acordo com a reivindicação 2, em que o referido corpo parcialmente esférico (8) tem uma bolsa adaptada para alojar uma esfera (16) que se projecta para uma pista interna (17), que está meio fechada nas suas extremidades, a fim de impedir que a esfera (16) deslize para fora, sendo a pista interior (17) feita no espaço central (7) de cada um dos meios rolos de dobragem (20, 21), a fim de criar um acoplamento esférico linear entre o referido corpo parcialmente esférico (8) e o referido rolo de dobragem (2) pela referida esfera (16), a fim de limitar a quantidade de deslocamento angular de acordo com o arco do meridiano.

4 - Máquina de dobragem de acordo com a reivindicação 2, em que o acoplamento prismático entre o corpo parcialmente esférico (8) e do veio de suporte (3) é conseguido por uma chaveta deslizante (9), e o veio de suporte (3) tem uma parte

roscada (10), na qual uma porca (11) é enroscada contra um espaçador (12), que limita o curso de deslocamento do corpo parcialmente esférico (8), e portanto do rolo de dobragem (2).

5 - Máquina de dobragem de acordo com a reivindicação 2, em que o corpo parcialmente esférico (8) tem uma extensão cilíndrica de encosto (15).

6 - Máquina de dobragem de acordo com a reivindicação 2, em que os dois meios rolos de dobragem (20, 21) são uma imagem de espelho um do outro.

Lisboa, 2014-02-11

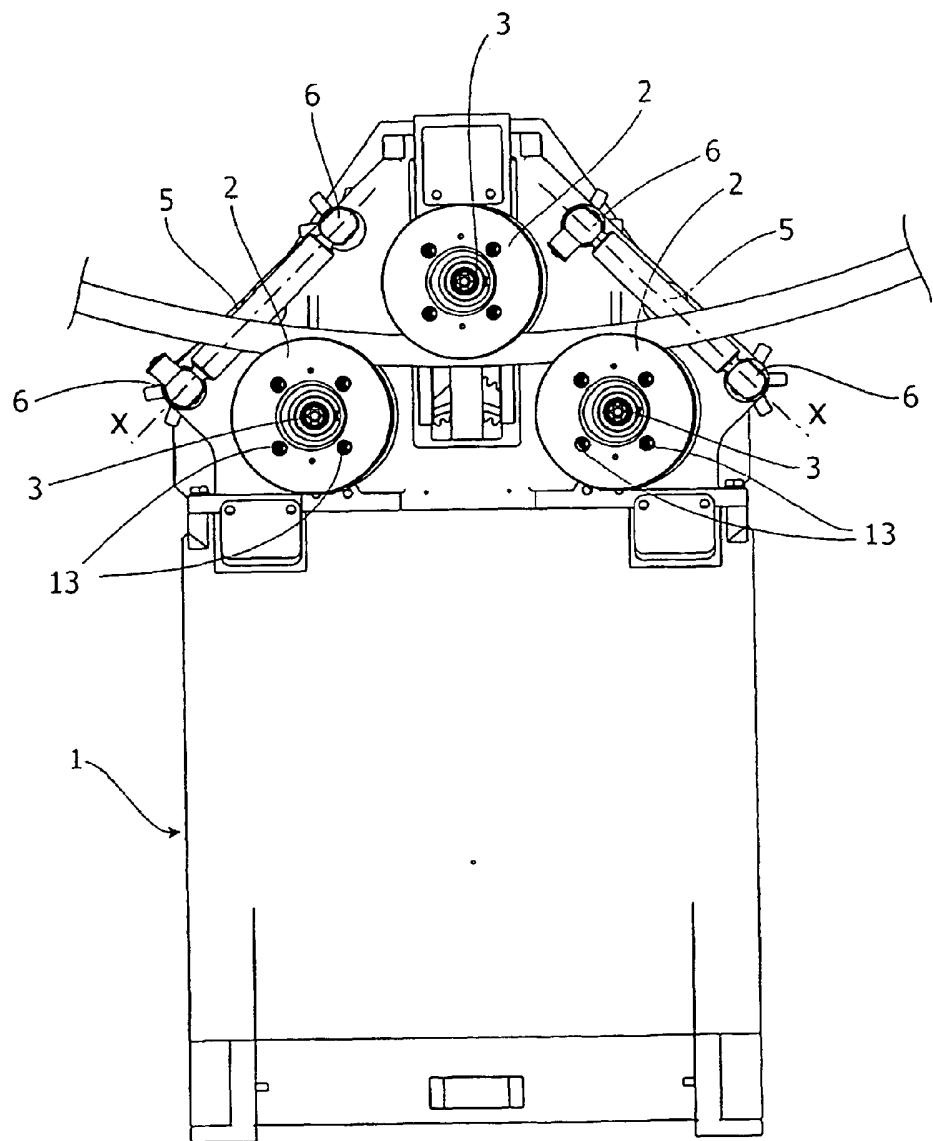


Fig. 1

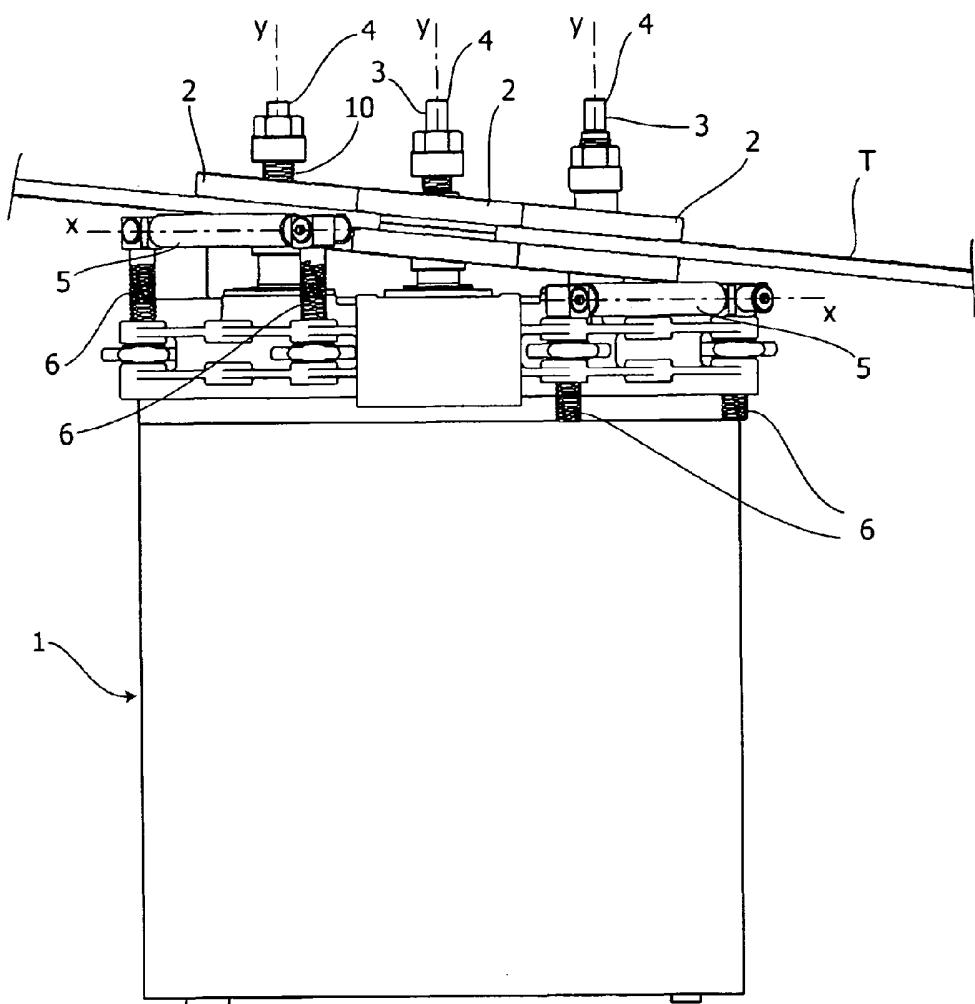
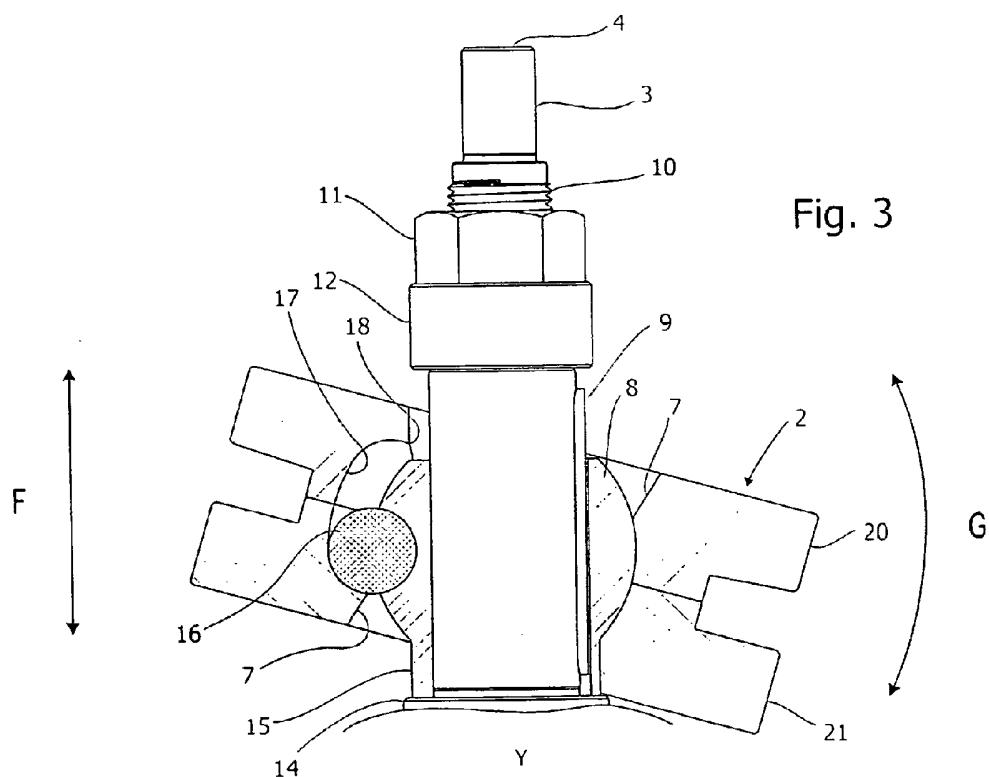


Fig. 2



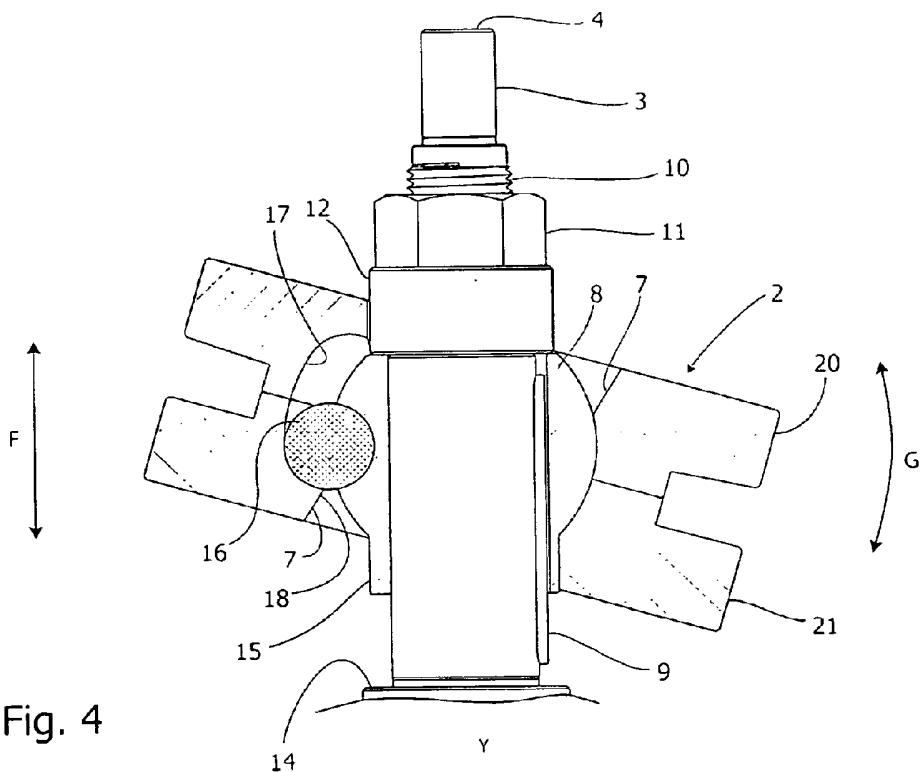


Fig. 4