



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

(21) PI 1106869-8 A2



(22) Data de Depósito: 13/12/2011
(43) Data da Publicação: 09/04/2013
(RPI 2205)

(51) Int.Cl.:
F15B 15/16

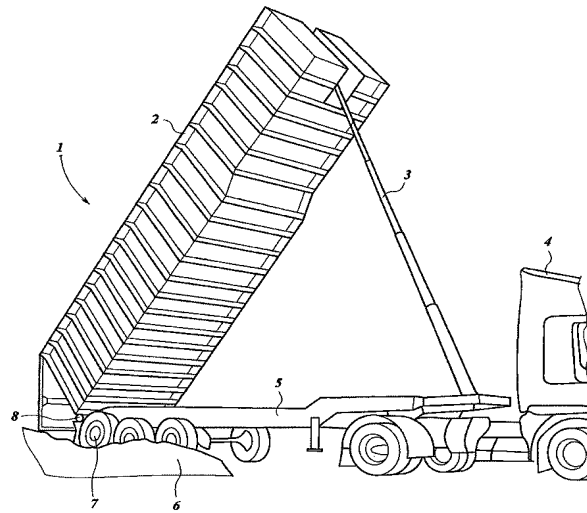
(54) Título: CILINDRO HIDRÁULICO TELESCÓPICO

(30) Prioridade Unionista: 16/12/2010 EP 10 195427.9

(73) Titular(es): Hyva Holding BV

(72) Inventor(es): Michiel Petrus Celina Moorhamer

(57) Resumo: CILINDRO HIDRÁULICO TELESCÓPICO. A presente invenção refere-se a um cilindro hidráulico telescópico que compreende dois ou mais tubos cilíndricos concêntricos (14,20,21,22,23) e um pistão (19), vedações (37) entre os tubos cilíndricos e o pistão podem se mover em direção axial uns relação aos outros entre uma posição retraída e uma posição estendida, um tubo interno (20,21,22,23) ou possui um anel de retenção externo (35) montado em um entalhe externo em sua superfície externa e um tubo externo ou tubo de base possui um anel de retenção interno (36) montado em um entalho interno sua superfície interna na posição estendida para limitar o movimento na direção axial. De acordo com invenção, adjacente ao entalhe externo no lado externo distante da extremidade do tubo há um entalhe alívio externo (41) com uma profundidade que é aproximadamente igual à profundidade do entalhe externo.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CILINDRO HIDRÁULICO TELESCÓPICO**".

A presente invenção refere-se a um cilindro hidráulico telescópico de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1. Nos cilindros hidráulicos telescópicos conhecidos uma força lateral sobre um pistão ou tubo estendido
5 que resulta em um momento de flexão na extremidade inferior de um tubo interno e um momento de flexão similar na extremidade superior adjacente de um tubo externo concêntrico. Esse momento de flexão resulta em tensão de flexão no tubo e a concentração de tensão devido a alterações abruptas
10 no corte transversal do tubo próximo ao entalhe interno pode resultar na ruptura do tubo. A alta pressão de fluido nos cilindros hidráulicos telescópicos aumenta o risco de ruptura visto que a alta pressão fluida também resulta em tensão nos tubos e isso aumenta a tensão de flexão.

Para aumentar a resistência do cilindro hidráulico telescópico
15 contra a flexão e as forças axiais, o cilindro hidráulico telescópico está de acordo com a reivindicação 1. Desse modo, ao reduzir o corte transversal na parte altamente carregada do tubo ao longo de um comprimento maior do que a largura do entalhe externo, o tubo permanece sobre um estiramento maior do tubo sob alta tração, porém a concentração de tensão é reduzida e
20 a resistência contra a flexão aumenta.

O documento EP 0450501 descreve um cilindro hidráulico telescópico com anéis de retenção internos e anéis de retenção externos. As figuras 5 a 6 descrevem um anel de retenção interno 45.1 e um anel de retenção externo 45.2 e entre esses dois anéis há um anel intermediário 35H ou anéis intermediários 35H e 35H2. A função dos anéis intermediários é aprimorar a
25 direção sob a qual a carga é afetada sobre os anéis de retenção. Para acomodar um anel intermediário de dimensão suficiente há um entalhe para o(s) anel/anéis intermediário(s) adjacente(s) aos entalhes internos e entalhes externo. Esse entalhe possui uma profundidade rasa e sua profundidade não
30 se estende até uma profundidade de mais de 50% da profundidade do entalhe interno ou do entalhe externo. A figura 7 mostra uma construção similar em que a profundidade do entalhe também é significativamente menor do

que 50% da profundidade do entalhe interno ou do entalhe externo. Devido a sua profundidade menor esses entalhes não reduzem o corte transversal na parte altamente carregada do tubo ao longo de um comprimento maior do que a largura do entalhe externo e assim não remove a concentração de
5 tensão no entalhe externo. Isso significa que o documento da técnica anterior não descreve a invenção e o documento não fornece uma indicação que os entalhes devem contribuir para reduzir a tensão nos tubos.

De acordo com uma modalidade, o cilindro hidráulico telescópico está de acordo com a reivindicação 2. Desse modo, a resistência contra a
10 flexão na extremidade externa do tubo é aumentada.

De acordo com uma modalidade, o cilindro hidráulico telescópico está de acordo com a reivindicação 3. Desse modo, a superfície de corte mínima dos tubos aumenta ao longo de um comprimento considerável evitando assim aumentos repentinos que podem resultar em concentrações de
15 tensão.

De acordo com uma modalidade, o cilindro hidráulico telescópico está de acordo com a reivindicação 4. Desse modo, o sulco pode manter o anel de retenção em sua posição sobre o tubo e/ou o entalhe de alívio pode ser usinado como vários entalhes estreitos que possuem o mesmo efeito de
20 um entalhe de largura maior.

De acordo com uma modalidade, o cilindro hidráulico telescópico está de acordo com a reivindicação 5. Desse modo, a área de contato entre os anéis de retenção na posição estendida é grande de modo que a tensão de superfície entre os anéis de retenção seja reduzida.

25 De acordo com uma modalidade, o cilindro hidráulico telescópico está de acordo com a reivindicação 6. Desse modo, o entalhe de anel de retenção interno e/ou o entalhe de anel de retenção externo são menores, menos profundos e proporcionam menos concentração de tensão.

De acordo com uma modalidade, o cilindro hidráulico telescópico
30 está de acordo com a reivindicação 7 ou 8. Desse modo, o tubo possui uma espessura de parede pequena de modo que o peso do cilindro hidráulico telescópico seja reduzido.

A invenção é explicada com o auxílio de uma ou mais modalidades utilizando um desenho. No desenho:

a figura 1 mostra uma vista em perspectiva de um basculante com um cilindro hidráulico telescópico suspendendo um corpo basculante,

5 a figura 2 mostra uma vista em perspectiva do cilindro hidráulico telescópico para suspender o corpo basculante,

a figura 3 mostra um corte do cilindro hidráulico telescópico da figura 2 na posição retraída,

10 a figura 4 mostra um detalhe da transição entre dois tubos do cilindro hidráulico telescópico da figura 2 na posição estendida, e

a figura 5 mostra várias modalidades do entalhe de alívio de um tubo do cilindro hidráulico telescópico da figura 2.

A figura 1 mostra um basculante 1 que compreende um trator 4 e um reboque 5. Uma dobradiça 8 conecta uma estrutura do reboque 5 e um
15 corpo basculante 2 e um cilindro hidráulico telescópico 3 podem suspender o corpo basculante 2 até uma posição inclinada para descarregar o corpo basculante. O reboque 5 possui eixos com rodas para sustentar a estrutura do reboque 5 sobre o terreno. O terreno deve possuir protuberâncias 6, de modo que um eixo posterior 7 e com o qual a dobradiça 8 pode ser levemente
20 inclinada pelo reboque 5 possua uma leve torção. A inclinação da dobradiça 8 pode causar o movimento lateral do corpo basculante 2 em relação ao reboque 5 e em situações extremas isso pode resultar em rolamento sobre o basculante 1 durante a suspensão do corpo basculante 2. Ao fornecer suporte ao corpo basculante 2 em uma direção transversal ao reboque 5, o cilindro
25 hidráulico telescópico 3 pode reduzir o movimento lateral do corpo basculante 2 em relação ao reboque 5 durante o despejamento.

A figura 2 e a figura 3 mostram o cilindro hidráulico telescópico 3. Dois suportes de chassi 13 são montados sobre o reboque 5 e sustentam dois munhões de chassi 12 que sustentam um tubo de base 14. O tubo de
30 base 14 pode girar em torno de um eixo geométrico de rotação de tubo de base 28 nos suportes de chassi 13; o eixo geométrico de rotação de tubo de base 28 é montado paralelo ao eixo geométrico de dobradiça 8. O tubo de

base 14 possui uma linha central 24, uma placa inferior 29, e uma conexão de alta pressão 15. Um tubo 23 pode deslizar na direção da linha central 24 no tubo de base 14. Um tubo 22 pode deslizar na direção da linha central 24 no tubo 23. Um tubo 21 pode deslizar na direção da linha central 24 no tubo 22. Um tubo 20 pode deslizar na direção da linha central 24 no tubo 21. Na posição retraída do cilindro hidráulico telescópico 3, a placa inferior 29 pode sustentar os tubos 20, 21, 22, e 23. Um pistão 19 pode deslizar no tubo 20 na direção da linha central 24. A modalidade mostrada possui quatro tubos que podem deslizar em relação ao pistão 19 e ao tubo de base 14, em outras modalidades, esse número de tubos pode possuir qualquer valor acima de zero.

O pistão 19 é feito de um tubo e é fechado no lado inferior por uma placa 30 e na parte superior por um tampão 17.

O tampão 17 e uma placa superior 18 são conectados e a placa superior 18 é conectada a um tubo de cobertura 9. Um anel esférico 27 que é acoplado ao tubo de cobertura 9 sustenta um anel de suspensão 16 com munhões de suspensão 11 que conectam de maneira giratória o anel de suspensão 16 aos suportes de suspensão 10. O anel de suspensão 16 pode girar em torno de um eixo de rotação superior 25. Os suportes de suspensão 10 acoplam o cilindro hidráulico telescópico 3 ao corpo basculante 2, com isso o eixo de rotação superior 25 e o eixo de rotação de tubo de base 28 são paralelos ao eixo da dobradiça 8. Um mancal esférico 27 entre o anel de suspensão 16 e o anel esférico 27 compensa os erros de alinhamento entre o eixo de rotação superior 25, o eixo de rotação de tubo de base 28 e o eixo da dobradiça 8. Como descrito, o corpo basculante 2 e o pistão 19 são acoplados e a posição do corpo basculante 2 determina a posição do pistão 19 no cilindro hidráulico telescópico 3.

O tubo de base 14 e os tubos 20, 21, 22, e 23 possuem, próximo à extremidade superior de sua superfície interna, um entalhe no qual uma vedação 37 é montada para vedar um espaço entre o tubo de base 14, os tubos 20, 21, 22, ou 23 ou o pistão 19. Cada vedação 37 pode deslizar sobre uma superfície externa de um tubo adjacente 20, 21, 22, ou 23 ou a superfí-

cie externa do pistão 19 e as vedações 37 são adequadas para a alta pressão no cilindro hidráulico telescópico 3 e vedam a área dentro do cilindro hidráulico telescópico 3 dos arredores. Os limpadores 40, montados em um entalhe na extremidade superior das superfícies internas do tubo de base 14 e dos tubos 20, 21, 22, e 23, removem contaminações das superfícies externas dos tubos 20, 21, 22, e 23 e do pistão 19 e impedem que entre poeira nos espaços. Para orientar o pistão 19, os tubos 20, 21, 22, e 23 e os tubo de base 14 uns em relação aos outros, as superfícies internas possuem um anel de desgaste superior 39 montado na parte superior nos entalhes, sob o anel de desgaste superior 39 um anel de desgaste inferior 38, e na parte inferior montado nos entalhes nas superfícies externas um anel correção 33. Os anéis de desgaste superiores 39 e os anéis de desgaste inferiores 38 são montados entre a vedação 37 e o limpador 40.

O preenchimento do cilindro hidráulico telescópico 3 com fluido pressurizado através da conexão de alta pressão 15 faz com que o fluido pressurizado entre nos espaços entre o tubo de base 14, os tubos 20, 21, 22, 23 e o pistão 19 através de furos 34 no lugar entre o pistão 19 e a placa inferior 29. O fluido pressurizado empurra o pistão 19 e os tubos 20, 21, 22, e 23 que circundam o pistão 19 para cima. Os anéis de suspensão internos 31 que interagem com os anéis de suspensão externos 32 ou com um anel correção 33 garantem que os tubos 20, 21, 22 e 23 se movam juntamente com o pistão 19 na direção ascendente. Os anéis de suspensão internos 31 são montados nos entalhes na superfície interna dos tubos 20, 21, 22, e 23. Os anéis de suspensão externos 32 são montados nos entalhes nas superfícies externas do pistão 19 e nos tubos 20 e 21. O anel correção 33 no tubo 22 atua de maneira similar a um anel de suspensão externo 31.

O movimento ascendente do tubo 23 para quando um anel de retenção externo 35 do tubo 23 interage com um anel de retenção interno 36 do tubo de base 14 e o tubo 23 atinge sua extensão máxima. Os anéis de retenção externos 35 são montados nos entalhes nas superfícies externas do pistão 19 e dos tubos 20, 21, 22, e 23. Os anéis de retenção internos 36 são montados nos entalhes na superfície interna do tubo de base 14 e dos

tubos 20, 21, 22, e 23.

O preenchimento adicional do cilindro hidráulico telescópico 3 com fluido pressurizado empurra o pistão 19 e os tubos 20, 21, e 22 para cima até um anel de retenção externo 35 do tubo 22 interagir com um anel de retenção interno 36 do tubo 23 e o tubo 22 atingir sua extensão máxima. O preenchimento adicional do cilindro hidráulico telescópico 3 induz um após o outro tubo 21, tubo 20, e o pistão 19 até sua extensão máxima. O cilindro hidráulico telescópico 3 então atinge sua extensão máxima e o corpo basculante 2 atinge sua posição basculante máxima.

A liberação do fluido pressurizado do cilindro hidráulico telescópico estendido 3 faz com que o pistão 19 se mova para baixo no tubo 20 até o lado inferior do pistão 19 interagir com um anel de suspensão interno 31 do tubo 20. A liberação adicional de fluido pressurizado faz com que o pistão 19 e o tubo 20 se movam para baixo até um anel de suspensão externo 32 do tubo 20 interagir com um anel de suspensão interno 31 do tubo 21. De maneira similar, os tubos 21, 22 e 23 são retraídos no tubo de base 14 até o cilindro hidráulico telescópico 3 estar em sua posição retraída.

A figura 4 mostra a transição entre o tubo 22 e o tubo 23 quando esses estiverem na posição estendida e o anel de retenção interno 36 e o anel de retenção externo 35 interagirem. A transição mostrada é exemplificativa para as outras transições entre o tubo de base 14, os tubos 20, 21, 22 e 23, e o pistão 19 e a transição mostrada é similar entre os outros tubos 20, 21, o tubo de base 14, e o pistão 19.

Como anteriormente discutido, o cilindro hidráulico telescópico 3 estabiliza o movimento transversal de um corpo basculante suspenso 2 ao exercer uma força transversal F_H sobre o corpo basculante 2. Essa força transversal F_H causa um momento de flexão M no cilindro hidráulico telescópico estendido 3 e esse momento de flexão M é maior próximo ao reboque 5. Esse momento de flexão M causa a flexão dos tubos 14, 20, 21, 22 e 23 na direção longitudinal e a deformação do corte circular dos tubos 14, 20, 21, 22 e 23 até um corte ligeiramente oval. Isso significa que o momento de flexão M causa tensão de flexão no tubo de base 14 e nos tubos 20, 21, 22, e

23.

No local da transição entre o tubo 22 e o tubo 23, o momento de flexão é indicado como momento de flexão M_{22-23} . O momento de flexão M_{22-23} provoca uma força P entre o anel de desgaste superior 39 e a superfície externa do tubo 22 e uma força Q entre o anel correção 33 e a superfície interna do tubo 23. Isso significa que entre o anel de desgaste superior 39 e o anel correção 33 ambos os tubos 22, 23 devem transferir o momento de flexão M_{22-23} e ambos os tubos são submetidos à tensão de flexão. Naquela área, os entalhes do anel de retenção externo 35 e do anel de retenção interno 36 reduzem a resistência dos tubos 22, 23, os entalhes formam a parte mais fraca dos tubos, especialmente para o tubo interno 22 que possui o menor diâmetro. Visto que os tubos no cilindro hidráulico telescópico 3 possuem paredes finas relativas para reduzir seu peso, os entalhes podem possuir uma profundidade de mais de 20 % da espessura de parede do tubo 22,23 para o entalhe externo e mais de 25% do entalhe interno para tornar possível que os anéis de retenção 35,36 transmitam as forças axiais entre os tubos adjacentes 22,23. Um entalhe de alívio 41 reduz a tensão na parte inferior do entalhe do anel de retenção externo 35 e então reduz o risco de danos. Em outra modalidade, há um entalhe de alívio 41 adjacente ao entalhe do anel de retenção externo 35 e adjacente ao entalhe do anel de retenção interno 36.

A figura 5 mostra várias modalidades do entalhe de alívio 41 em uma superfície externa de um tubo. A figura 5a mostra uma modalidade em que um pequeno sulco limita o movimento axial do anel de retenção externo 35 e em que o entalhe possui uma profundidade que é aproximadamente igual à profundidade do entalhe para o anel de retenção externo 35. A largura do sulco é menor do que a profundidade do entalhe para o anel de retenção externo 35 e o sulco deve possuir um filete na parte inferior do entalhe de alívio 41. A figura 5b mostra uma modalidade com um entalhe de alívio 41 com um raio grande a partir da parte inferior do entalhe para o anel de retenção externo 35 até o diâmetro externo com uma largura de ao menos duas vezes a largura do entalhe para o anel de retenção externo 35. A figura

5c mostra uma modalidade similar com um entalhe de alívio 41 com uma superfície cônica. O diâmetro mínimo do entalhe de alívio 41 é aproximadamente igual ao diâmetro do entalhe para o anel de retenção externo 35. Nessas últimas modalidades, o anel de retenção externo 35 é fixado em torno do tubo para impedir o movimento axial. A figura 5d mostra, como uma modalidade adicional do entalhe de alívio, um primeiro entalhe de alívio estreito 41 separado por um sulco do entalhe para o anel de retenção externo 35, tal primeiro entalhe de alívio estreito 41 possui uma profundidade que é aproximadamente igual à profundidade do entalhe para o anel de retenção externo 35. O primeiro entalhe de alívio estreito 41 possui uma largura que é menor do que sua profundidade e a parte inferior possui um filete. Como indicado com linhas interrompidas na figura 5d, em outra modalidade, um segundo e possivelmente um terceiro entalhe de alívio estreito são adjacentes ao primeiro entalhe de alívio estreito 41 em que o segundo entalhe e o terceiro entalhe possuem uma profundidade decrescente. Entre o entalhe do anel de retenção externo 35, o primeiro, o segundo e/ou o terceiro entalhe de alívio são sulcos finos que possuem uma espessura que é menor do que a profundidade do entalhe externo do anel de retenção. Na superfície interna de um tubo, os entalhes de alívio 41 podem possuir dimensões similares.

REIVINDICAÇÕES

1. Cilindro hidráulico telescópico (3) que compreende dois ou mais tubos cilíndricos concêntricos (14,20,21,22,23) e um pistão (19), vedações (37) entre os tubos cilíndricos e o pistão por meio das quais os
5 tubos cilíndricos e o pistão podem se mover em direção axial uns em relação aos outros entre uma posição retraída e uma posição estendida, um tubo interno (20,21,22,23) ou pistão possui um anel de retenção externo (35) montado em um entalhe externo em sua superfície externa e um tubo externo ou tubo de base possui um anel de retenção interno (36) montado em um
10 entalhe interno em sua superfície interna na posição estendida para limitar o movimento na direção axial **caracterizado pelo fato de que** adjacente ao entalhe externo no lado do entalhe externo distante da extremidade do tubo há um entalhe de alívio externo (41) com uma profundidade que é aproximadamente igual à profundidade do entalhe externo.

15 2. Cilindro hidráulico telescópico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que adjacente ao entalhe interno no lado do entalhe interno distante da extremidade do tubo há um entalhe de alívio interno com uma profundidade que é aproximadamente igual à profundidade do entalhe interno.

20 3. Cilindro hidráulico telescópico, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o entalhe de alívio externo (41) possui uma largura de ao menos duas vezes a largura do entalhe externo e/ou o entalhe de alívio interno possui uma largura de ao menos duas vezes a largura do entalhe interno e

25 em que os entalhes de alívio podem possuir na direção distante do entalhe externo ou entalhe interno uma profundidade decrescente ao longo da largura.

4. Cilindro hidráulico telescópico, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o entalhe de alívio externo e/ou o entalhe de alívio interno possui um sulco com uma largura que é
30 menor do que a profundidade do entalhe externo ou do entalhe interno.

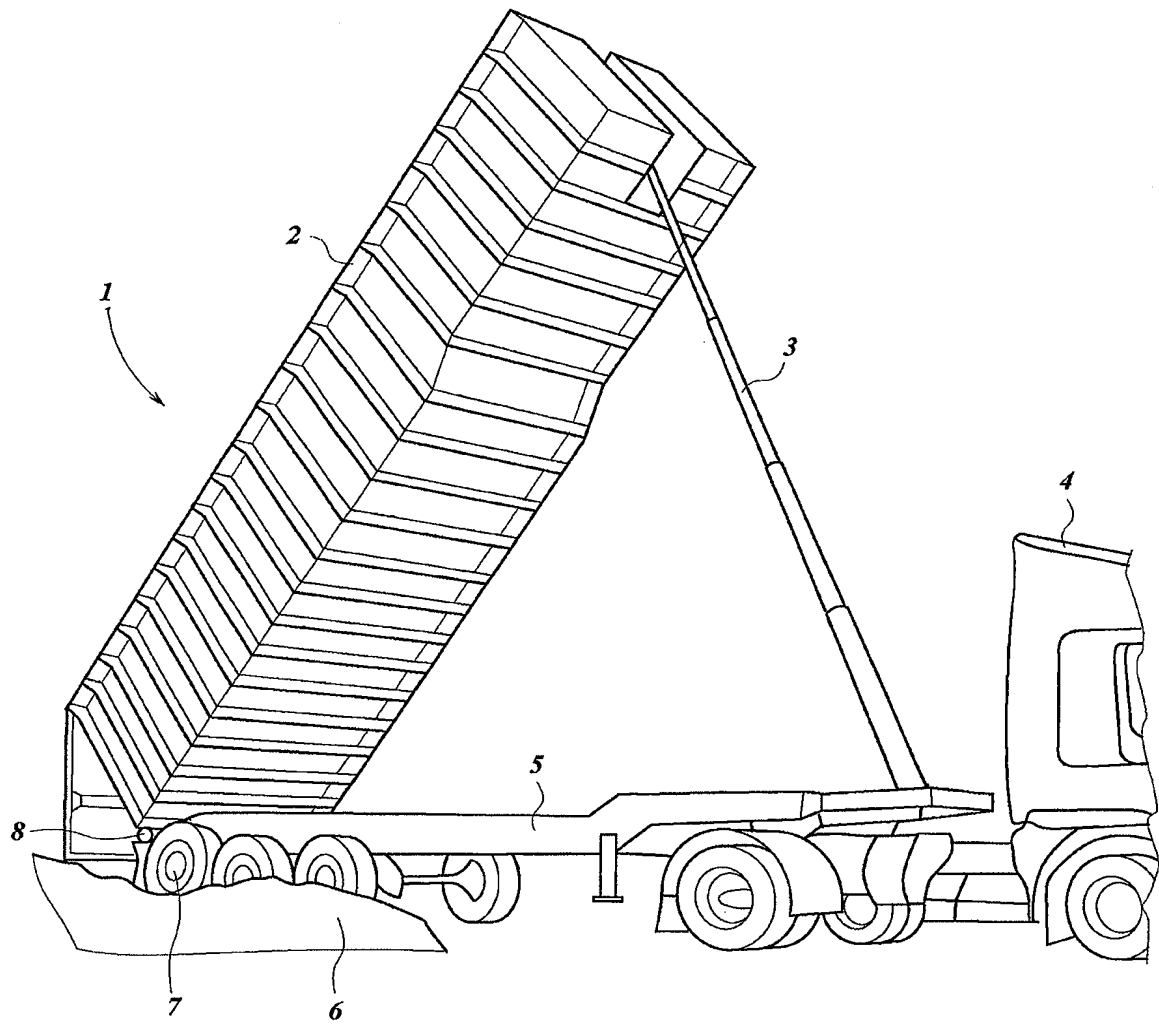
5. Cilindro hidráulico telescópico, de acordo com uma das

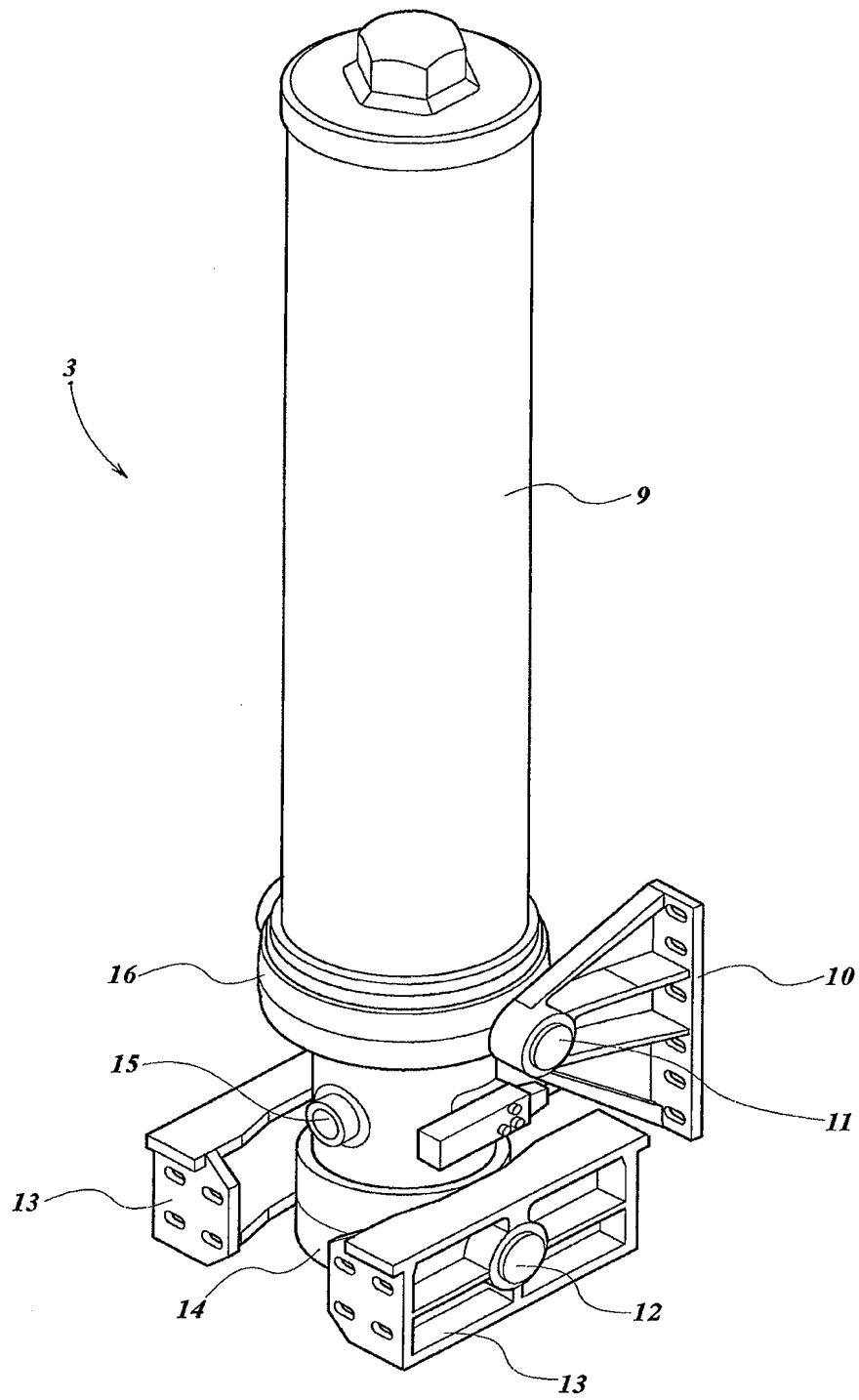
reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o anel de retenção interno (36) e/ou o anel de retenção externo (35) possuem um corte retangular.

5 6. Cilindro hidráulico telescópico, de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o anel de retenção interno e/ou o anel de retenção externo possuem um corte hexagonal.

7. Cilindro hidráulico telescópico, de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, em que o entalhe externo possui uma profundidade de mais de 20% ou mais de 30% da espessura de parede do tubo.

10 8. Cilindro hidráulico telescópico, de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o entalhe interno possui uma profundidade de mais de 15% ou mais de 25 % da espessura de parede do tubo.

*Fig. 1*

**Fig. 2**

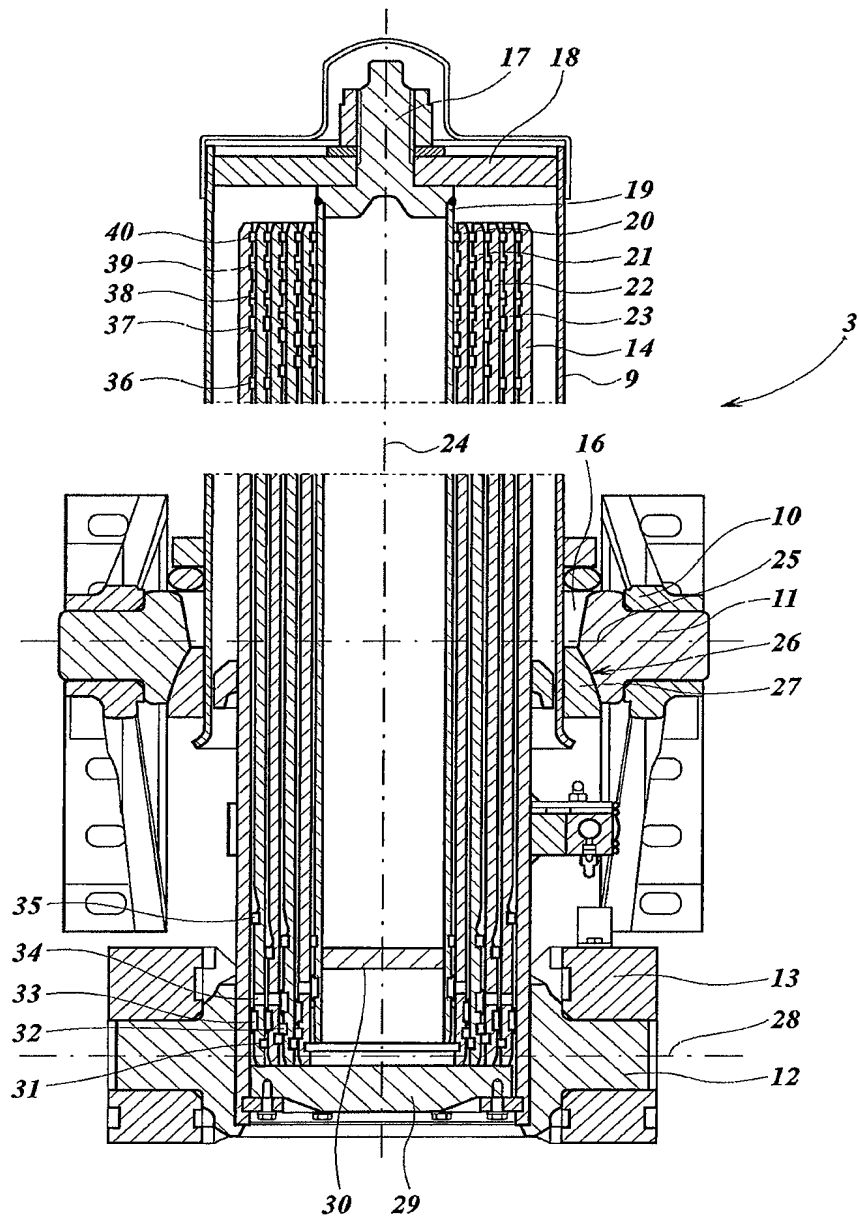
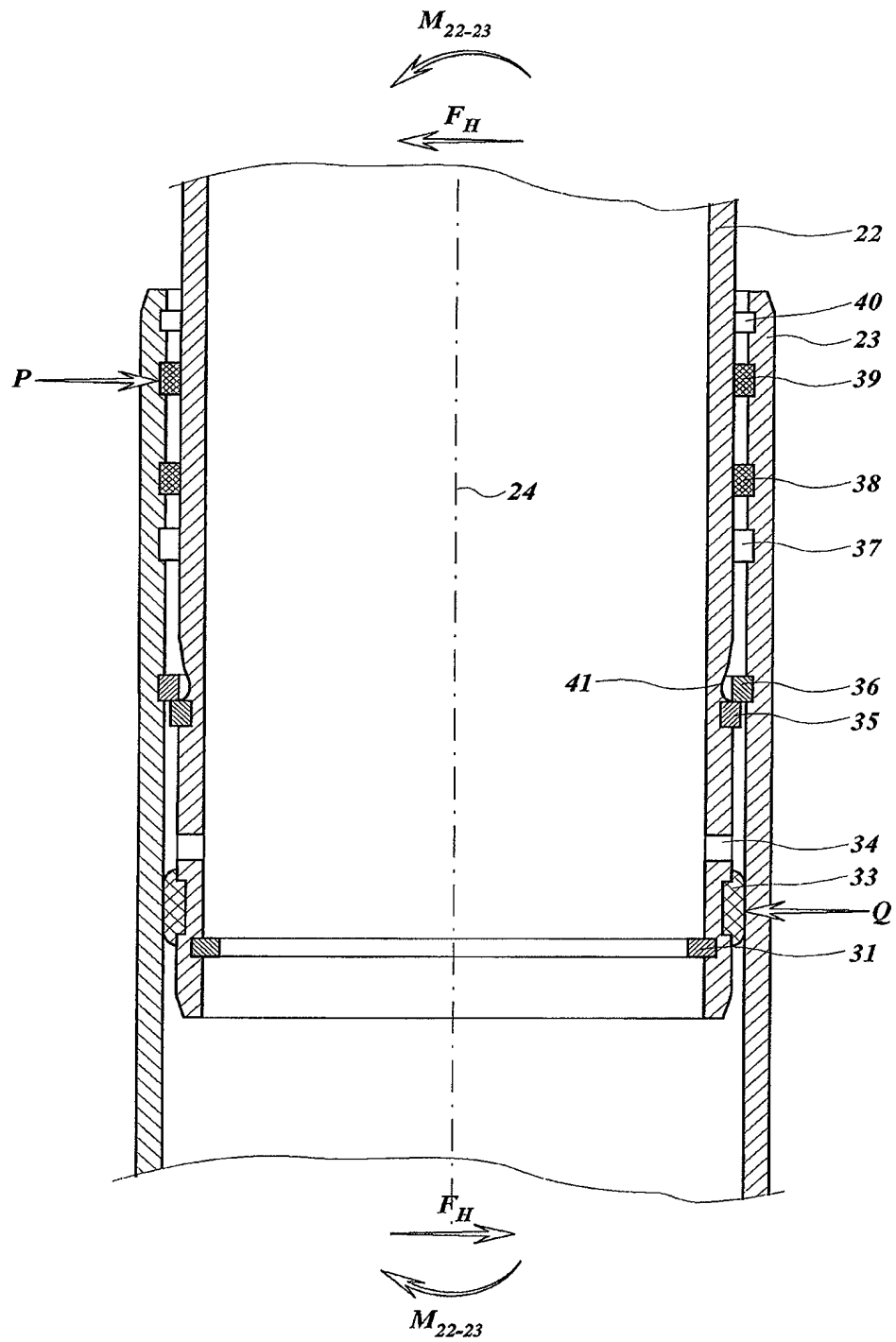


Fig.3

**Fig.4**

5/5

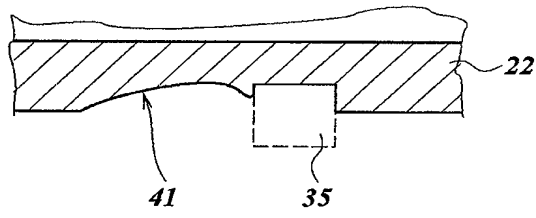


Fig.5a

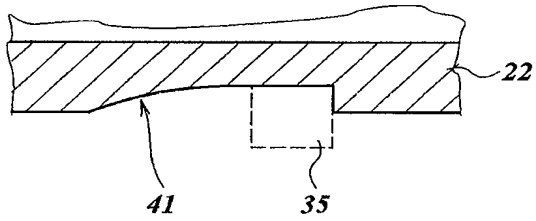


Fig.5b

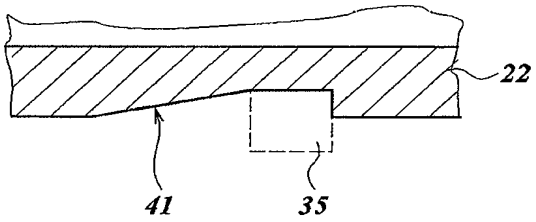


Fig.5c

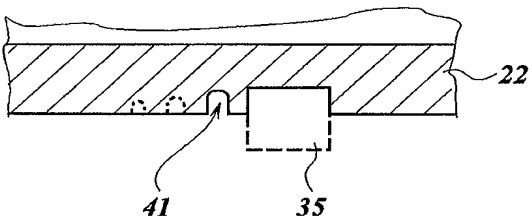


Fig.5d

RESUMO

Patente de Invenção: **"CILINDRO HIDRÁULICO TELESCÓPICO"**.

A presente invenção refere-se a um cilindro hidráulico telescópico que compreende dois ou mais tubos cilíndricos concêntricos (14,20,21,22,23) e um pistão (19), vedações (37) entre os tubos cilíndricos e o pistão por meio das quais os tubos cilíndricos e o pistão podem se mover em direção axial uns em relação aos outros entre uma posição retraída e uma posição estendida, um tubo interno (20,21,22,23) ou pistão possui um anel de retenção externo (35) montado em um entalhe externo em sua superfície externa e um tubo externo ou tubo de base possui um anel de retenção interno (36) montado em um entalhe interno em sua superfície interna na posição estendida para limitar o movimento na direção axial. De acordo com a invenção, adjacente ao entalhe externo no lado do entalhe externo distante da extremidade do tubo há um entalhe de alívio externo (41) com uma profundidade que é aproximadamente igual à profundidade do entalhe externo.