



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0602201-4 B1

(22) Data do Depósito: 14/06/2006

(45) Data de Concessão: 02/07/2019



* B R P I 0 6 0 2 2 0 1 B 1 *

(54) Título: ROLO, ASSIM COMO UM ANEL PARA TAL ROLO

(51) Int.Cl.: B21H 8/02; B21B 27/02.

(30) Prioridade Unionista: 17/06/2005 SE 0501387-5.

(73) Titular(es): SANDVIK HYPERION AB.

(72) Inventor(es): GLEIZER, JORGE; KAYHAN, MENDERES; KARLSSON, JAN-ERIK.

(57) Resumo: ROLO, ASSIM COMO, UM ANEL PRA TAL ROLO. Em um primeiro aspecto, a presente invenção se refere a um anel, preferencialmente, na forma de uma porca de travamento, feita por meio de rolos combinados, cujo anel inclui pelo menos um dispositivo de mola (12), em que uma mola de compressão mecânica (18) é incluída, que atua entre, por um lado, um corpo frontal de prensa (19) que é móvel para diante e para trás, a fim de constantemente proporcionar uma força de mola gerada pela mola de compressão e, por outro lado, um corpo suporte (20), que pode assumir uma posição fixa, mas que é ajustavelmente móvel por meio de um parafuso (26), a fim de alterar a tensão na mola de compressão. Em outro aspecto, a invenção se refere a um rolo combinado, em que o anel de acordo com a invenção é incluído.

"ROLO, ASSIM COMO UM ANEL PARA TAL ROLO"Campo Técnico da Invenção

[001] Em um primeiro aspecto, a presente invenção refere-se a um rolo, do tipo que compreende um eixo de rolo acionável e dois anéis-batente separados e axialmente afastados, um dos quais é fixo e o outro é uma porca de travamento, uma pluralidade de outros anéis, dos quais um ou mais anéis de rolo são montados entre os anéis-batente.

[002] Os rolos do tipo geralmente mencionado acima, são referidos pelos especialistas versados na técnica como "rolos combinados". Na prática, esses rolos são usados para laminação a quente ou a frio de longos produtos estreitos de metal, tais como, arames, barras, tubos, etc. Para tal fim, o anel ou anéis de rolo, isto é, os diversos anéis que ao contrário dos anéis espaçadores e similares, realizam a laminação de metais e são formados com um número de fendas circunferenciais, normalmente tendo um formato de seção transversal semicircular.

Estado da Técnica

[003] Um importante fator para um prolongado e apropriado funcionamento destes rolos é que os anéis de rolo e espaçadores diferentes sejam rotativamente fixados relativamente entre si e em relação ao eixo do rolo de modo confiável, uma vez que torques extremamente grandes devem ser transferidos do eixo para os anéis, sem que haja deslizamento dos anéis relativamente entre si. A fim de superar esse problema, são usados dispositivos de aperto, que podem ser divididos em duas categorias principais, ou seja, por um lado, os dispositivos que utilizam a força de

compressão de molas mecânicas e, por outro lado, os dispositivos que atuam de modo hidráulico. Desses dispositivos, os mencionados por último, por diversas razões, são os menos adequados, por exemplo, pela necessidade de provimento de onerosos condutos de óleo hidráulico para o rolo rotativo, pelo risco de vazamento de óleo, etc. Portanto, as molas mecânicas são as preferidas, na medida em que as mesmas são tecnicamente menos complicadas, assim como, mais fáceis e mais baratas de fabricação, além de apresentarem fácil instalação e uso.

[004]Na técnica em questão, têm surgido diversas propostas de molas mecânicas para rolos combinados. Uma dessas proposições é divulgada no documento de patente U.S. No. 5.735.788, sendo fundamentada no uso de uma mola de Belleville no conjunto de molas desmontáveis do eixo de rolo. Entretanto, essa solução não foi bem sucedida, pelo fato de que entre outras coisas, se depende da colocação da mola no interior do conjunto de anéis de rolo e anéis espaçadores e devido também a problemas de fadiga. É fato que a força de tensão ou de compressão da mola de Belleville em questão, deve ser possível de ser reajustada, a saber, por meio de um ajuste de parafuso, mas, como consequência da colocação da mesma no interior do conjunto de anéis desmontáveis, a mola é continuamente exposta a forças que deformam, mais precisamente, achatam a mola, algo que acelera resultados de afrouxamento ou fadiga em uma tal proporção, que a mola perde a capacidade de, instantaneamente, durante a operação, manter os anéis prensados entre si, com uma tal força nas juntas de atrito

entre os mesmos, que impede o deslizamento. Além disso, a mola inclinada se desgasta contra os anéis adjacentes de um tal modo que estes se tornam desgastados em um curto período de tempo, devido ao fato de que a mola possui uma linha de contato (circular) e não uma superfície de contato com os anéis.

Objetivos e Características da Invenção

[005]A presente invenção tem por objetivo reduzir as desvantagens acima mencionadas, não apenas do rolo apresentado no documento de patente U.S. No. 5.735.788, mas também de outros rolos que fazem uso de molas mecânicas, como também, de proporcionar um aperfeiçoado rolo. Portanto, em um primeiro aspecto, um principal objetivo da invenção é de proporcionar um rolo, que apresenta um dispositivo de mola de atuação mecânica, que pode aplicar em anéis desmontáveis do rolo uma alta pressão de mola ou um alto grau de pré-tensão, com a finalidade de evitar deslizamento entre os anéis durante a operação e, além disso, de modo simples, pode compensar a inevitável deformação que constantemente surge nos anéis durante a operação (devido ao desgaste e deformação do material no mesmo), de tal modo que o alto grau de pré-tensão é garantido para a instantânea transferência de torque entre os anéis. Um adicional objetivo é proporcionar um rolo, cuja largura de rolo (o espaço axialmente disponível entre o anel-batente fixo e a porca de travamento) é utilizada de maneira ótima, pelo fato de não ser ocupada por quaisquer dispositivos de mola que necessitam de espaço. Ainda um outro objetivo da invenção, é de prover um rolo em que a

manutenção com relação à pré-tensão da mola dos anéis, possa ser feita de modo simples e rápido.

[006]De acordo com a invenção, pelo menos o principal objetivo é alcançado através das características definidas na cláusula que caracteriza a reivindicação 1. Uma modalidade particularmente preferida do rolo de acordo com a invenção é posteriormente definida na reivindicação 2.

[007]Em um segundo aspecto, a invenção se refere a um anel, como tal produzido com funções de mola embutidas e idealizado para o rolo de acordo com a invenção. Um importante objetivo da invenção nesse aspecto, é o provimento de um anel em particular na forma de uma porca de travamento, em que um ou mais dispositivos de mola são incluídos, que, por um lado, possuem uma tal grande faixa de processamento que consideráveis deformações nos diferentes anéis do rolo podem ser compensadas e, por outro lado, instantaneamente, durante a operação, proporciona aos anéis um alto grau dinâmico de pré-tensão, a fim de evitar o risco de deslizamento. Um adicional objetivo da invenção é de proporcionar um anel feito com funções de mola, cujo anel pode ser montado e desmontado de maneira simples de um eixo de rolo e, que, além disso, é feito de tal modo que a força de compressão ativa dos dispositivos de mola possa ser ajustada de um modo simples e ergonomicamente oportuno.

[008]Os objetivos acima mencionados são alcançados mediante o anel que é definido na reivindicação independente 3. As modalidades preferidas do anel de acordo com a invenção são posteriormente definidas nas reivindicações dependentes 4-13.

Resumo da Invenção

[009]A invenção se fundamenta na idéia de se embutir em um anel que pode ser montado em um eixo de rolo, em particular, um anel-batente na forma de uma porca de travamento, um dispositivo de mola, em que uma mola de compressão mecânica é incluída, a qual atua entre, por um lado, um corpo de prensa frontal, que é móvel para um lado e para outro, a fim de constantemente transferir uma força de compressão gerada pela mola de compressão na direção dos outros anéis e, por outro lado, um corpo suporte, que durante a operação do rolo assume uma posição fixa em relação ao anel, mas que fora de operação é ajustavelmente móvel, através de um elemento de ajuste, a fim de alterar a tensão na mola de compressão. Vantajosamente, uma pluralidade de dispositivos de mola afastados e perifericamente espaçados desse tipo, se dispõe em uma formação de borda circular ao longo do anel.

Breve Descrição dos Desenhos Anexos

[010]Nos desenhos anexos:

- a figura 1 representa uma seção longitudinal parcial de um rolo, de acordo com a invenção;

- a figura 2 representa uma seção transversal ampliada de um anel na forma de uma porca de travamento, que se encontra incluído no rolo, em cujo anel é embutido um dispositivo de mola de acordo com a invenção;

- a figura 3 representa uma seção transversal que mostra apenas um espaço vazado no qual o dispositivo de mola é montado;

- a figura 4 representa uma vista explodida que

mostra os diferentes componentes incluídos no dispositivo de mola; e

- a figura 5 representa uma seção ampliada de uma mola de compressão incluída no dispositivo de mola.

Descrição Detalhada de uma Modalidade Preferida da Invenção

[011]Na figura 1 é mostrado um rolo combinado, o qual, de modo convencional, inclui um eixo acionável ou eixo de rolo (1), tendo dois anéis-batente (2, 3) separados e axialmente afastados, um dos quais, a saber, o anel-batente (2) é fixo, enquanto o outro é uma porca de travamento (3), que é desmontável do eixo. No referido exemplo, o anel-batente fixo (2) se apresenta na forma de um elemento de rebaixo no formato de anel, integrado com o restante do eixo. Entretanto, é também factível se produzir o anel-batente fixo (2) na forma de um anel separado, desmontável, que, de modo adequado, é axialmente travado em relação ao eixo.

[012]Entre o anel-batente fixo (2) e a porca de travamento destacável (3), se dispõe um certo número de anéis desmontáveis, dos quais alguns deles são anéis de rolo (4) e outros são anéis espaçadores (5). Entre a porca de travamento (3) e o anel de rolo (4) posicionado bem próximo da mesma, existe um adicional anel (6), cujo modelo pode ser diferente do modelo dos anéis espaçadores (5) e que é referido adiante como anel de aperto. Geralmente, o eixo de rolo (1), assim como, os anéis diferenciais, apresentam um formato básico rotativamente simétrico, mais precisamente, cilíndrico, em que os anéis são delimitados

por superfícies de contato terminais planas. Das superfícies terminais, apenas as superfícies terminais opostas à porca de travamento (3) são dotadas de designações referenciais (7, 8), conforme pode ser visto nas figuras 2 e 3. No interior do formato cilíndrico das mesmas, a porca de travamento (ver a figura 1) é formada com uma rosca fêmea (9) que se encontra engajada com uma rosca macho (10) do eixo de rolo. Os anéis de rolo (4), que têm a finalidade de proporcionar o trabalho de laminação direta através do rolo e, que, para tal finalidade, apresentam fendas periféricas circunferenciais (11), podem, vantajosamente, serem fabricados de metal duro ou de outros materiais resistentes ao desgaste, enquanto os anéis intermediários (5, 6) podem ser compostos de um metal mais macio, por exemplo, aço ou ferro fundido. Entretanto, o material nos anéis diferenciais não é importante para a realização da invenção. O aspecto essencial é que as juntas de atrito nas interfaces entre as superfícies terminais dos anéis, evitam, de forma eficiente, o deslizamento entre os anéis. Para tal fim, os anéis devem ser mantidos constantemente comprimidos por uma grande força de compressão ou pré-tensão.

[013]As figuras 2-5 ilustram em detalhes, a modalidade de um dispositivo de mola (12) que é embutido na porca de travamento (3). Na figura 2, o dispositivo de mola é mostrado de forma montada na porca de travamento, enquanto a figura 3 mostra apenas um furo vazado em que o dispositivo de mola é acomodado e a figura 4 representa uma vista explodida que mostra os componentes individuais do

dispositivo de mola separados e afastados entre si.

[014]O furo acima mencionado, que se estende axialmente através da porca de travamento (3), e que geralmente é designado pela referência numérica (13), inclui, por um lado, uma seção interna ou frontal (14) que se abre na superfície terminal (7) virada para dentro da porca de travamento e, por outro lado, uma seção traseira (15), a qual através de um embutimento ampliado (16), se abre na superfície terminal traseira ou exterior (8) da porca de travamento. No exemplo, a seção de furo frontal (14) apresenta um diâmetro que é maior que o diâmetro da seção de furo (15), onde o embutimento (16), por sua vez, apresenta um diâmetro maior que o da seção (15). A superfície interna da seção de furo frontal (14) é lisa e cilíndrica, enquanto a seção de furo traseira (15), junto com a inteira extensão da mesma, é formada com uma rosca fêmea (17).

[015]O componente ativo do dispositivo de mola (12) (ver a figura 4) é uma mola de compressão (18) que atua entre um corpo de prensa frontal (19) e um batente ou corpo suporte posterior (20). Na modalidade exemplificada, o corpo de prensa (19) é composto de um pino adequadamente cilíndrico, tendo uma flange (21), contra a qual a extremidade frontal da mola de compressão (18) pode ser impulsionada. O corpo suporte (20) se apresenta na forma de um pistão, o qual, além de uma superfície de cobertura cilíndrica (22), apresenta um lado posterior adequadamente plano (23), assim como, um lado frontal (24), em que se abre um assento central (25) e uma extremidade posterior do

corpo de prensa (19) se engaja com o assento. Um parafuso (26) pode ser apertado na seção de furo (15) com a rosca macho (27) do mesmo em engajamento com a rosca fêmea (17). Uma cabeça (28) do parafuso é alojada no embutimento (16). Um anel de Seeger (29) tem a finalidade de manter os diferentes componentes de mola no lugar, no furo (13).

[016]Na modalidade preferida mostrada da invenção, a mola de compressão (18) é uma mola de elementos boleados, que inclui uma pluralidade de elementos boleados (30, 31) dispostos em um conjunto integral. A característica dessa mola é que um número de primeiros elementos boleados (30) do conjunto é torneado, com suas pequenas extremidades apontando em uma direção oposta às pequenas extremidades dos outros elementos boleados (31). Mais precisamente, os elementos boleados (30) são colocados de tal modo que as pequenas extremidades apontem para a esquerda, na figura 5, enquanto as pequenas extremidades dos elementos boleados (31) apontem para a direita. Desse modo, os dois elementos boleados intermediários terão contato entre si ao longo das bordas periféricas externas dos mesmos, enquanto os dois elementos boleados mais externos são prensados com as bordas internas dos mesmos contra, por um lado, a flange (21) do corpo de prensa (19) e, por outro lado, a superfície frontal (24) do pistão (20).

[017]O corpo suporte (20), a mola (18), o corpo de prensa (19) e o anel de Seeger (29) são, após a montagem, inseridos na ordem própria na seção de furo (14), enquanto o parafuso (26) é inserido a partir da parte posterior, na seção de furo rosqueada (15). O anel de Seeger (19)

apresenta apenas a finalidade de manter os componentes de mola (20), (18), (19) no lugar, na seção de furo (14).

[018] Nos desenhos, é mostrado apenas o dispositivo de mola individual (12). Entretanto, na prática, a porca de travamento (3) é feita com uma pluralidade de dispositivos de mola periféricos, que são separados e afastados em uma formação de borda circular. Por exemplo, a porca de travamento pode incluir oito dispositivos de mola separados e afastados de modo eqüidistante, ao longo do perímetro dos mesmos.

Função e Vantagens da Invenção

[019] Quando os anéis de rolo (4) e outros anéis (5, 6) foram aplicados ao eixo de rolo (1), conforme mostrado na figura 1, a porca de travamento (3) é apertada na rosca macho (10). Mais precisamente, a porca de travamento é apertada através de considerável pressão contra o anel de aperto (6). Quando a porca de travamento tiver alcançado uma posição terminal apertada ao máximo, os dispositivos de mola (12) são ativados, mais precisamente, pelo fato de que o parafuso individual (26) é aparafusado em uma extensão no furo. Como consequência da extremidade frontal livre do corpo de prensa (19) ser impulsionada contra o anel de aperto (6), a mola de compressão (18) será então comprimida, mais precisamente, pelo fato de que o pistão se move na direção dianteira na seção de furo. Quando o pistão, através do parafuso, alcança a posição em que a desejada pré-tensão de mola foi alcançada, o aperto do parafuso é terminado. Após isso, o rolo está pronto para entrar em operação.

[020] Durante a operação, os anéis diferenciais do eixo de rolo são expostos a esforços dinâmicos, que, de modo efetivo, são realizados pelas molas de compressão nos diferentes dispositivos de mola. Mais precisamente, as forças de compressão individuais são transferidas para o anel de aperto comum (6), no qual as mesmas são distribuídas, de modo que tais forças irão atuar com uma uniforme alta pressão contra o anel de rolo (4) adjacente. Devido à compressão, as molas conforme descrito são feitas na forma de molas de potentes elementos boleados, pelo que se obtém uma ação de mola dinâmica, ao mesmo tempo em que se mantém esta ação durante operações de longo processamento. Entretanto, se a força de compressão for eventualmente reduzida, o reajustamento poderá ser efetuado, a saber, mediante adicional aperto dos parafusos (26), de modo a prensar os pistões adicionalmente dentro dos furos. Desse modo, as molas são comprimidas novamente no desejado grau de pré-tensão.

[021] Uma importante vantagem do rolo de acordo com a invenção e da disposição de mola nele incluída, é que a pré-tensão da mola entre os anéis, de modo simples, pode ser mantida de uma maneira altamente confiável. Isto, por sua vez, garante que os anéis não deslizam relativamente entre si.

[022] Outra significativa vantagem é que os meios que são necessários para o tensionamento prévio da mola não ocupam qualquer porção da largura do rolo, isto é, o espaço disponível entre os anéis-batente (2, 3).

Modificações Possíveis da Invenção

[023]A invenção não é limitada apenas à modalidade descrita acima e mostrada pelos desenhos. Assim, é factível se dispor os dispositivos de mola descritos no anel-batente fixo (2), ao invés de se dispor na porca de travamento (3). Também é possível se dispor os dispositivos de mola no anel-batente fixo, assim como, na porca de travamento móvel.

REIVINDICAÇÕES

1. Rolo, compreendendo:

um eixo de rolo acionável (1);

dois anéis-batente separados e axialmente afastados (2, 3), um dos quais (2) é fixo e o outro é uma porca de travamento (3); e

uma pluralidade de outros anéis (4, 5, 6), dos quais um ou mais são anéis de rolo (4), que são montados sobre o eixo (1) entre os anéis-batente,

caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos anéis-batente (3) compreende um ou uma pluralidade de dispositivos de mola (12), que são alojados em um furo vazado (13), que se estende axialmente e que se abre nas superfícies terminais opostas (7, 8) de pelo menos um dos anéis-batente,

os dispositivos de mola (12) incluírem uma mola de compressão mecânica (18), a qual atua entre um corpo de prensa frontal (19) que é móvel através de uma abertura de furo, de modo a transferir uma força de mola gerada pela mola de compressão para um ou mais dos outros anéis e ao corpo suporte (20),

o corpo suporte (20) durante a operação do rolo assume uma posição fixa em relação a pelo menos um dos anéis, mas que fora de operação é ajustavelmente móvel por meio de um elemento de ajuste (26), a fim de alterar a tensão da mola de compressão,

o corpo de prensa (19) ser um pino que possui um flange (21), contra a qual a mola de compressão (18) é impulsionada para colocar uma porção do corpo de prensa em

compressão.

2. Rolo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma pluralidade de dispositivos de mola (12) são alojados em um anel-batente, na forma de uma porca de travamento (3), e que entre a porca de travamento e o anel de rolo (4) é disposto um anel de aperto (6) para distribuir as forças de mola dos dispositivos individuais de mola ao longo do anel de rolo (4), o anel de aperto (6) tendo um diâmetro externo maior que o diâmetro de uma formação de borda circular, na qual os dispositivos de mola são colocados.

3. Anel para rolo, compreendendo:

um dispositivo de mola (12) alojado em um furo vazado (13), que se estende axialmente e se abre em superfícies terminais opostas (7, 8) do anel;

caracterizado pelo fato de o dispositivo de mola (12) inclui uma mola de compressão mecânica (18) que atua entre um corpo de prensa frontal (19) que é móvel através de uma abertura de furo, de modo a transferir uma força de mola gerada pela mola de compressão a um corpo suporte (20), o qual assume durante a operação uma posição fixa em relação ao anel, mas que é ajustavelmente móvel por meio de um elemento de ajuste (26), de modo a alterar a tensão da mola de compressão, e

o corpo de prensa (19) sendo um pino que possui um flange (21), contra a qual a mola de compressão (18) é impulsionada para colocar uma porção do corpo de prensa em compressão.

4. Anel, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o corpo de prensa (19), a mola de compressão (18) e o corpo suporte (20), são acomodados em uma seção frontal (14) do furo, enquanto o elemento de ajuste (26) é acomodado em uma seção traseira (15) do furo e é acessível por detrás.

5. Anel, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o corpo suporte (20) é um pistão que tem um lado posterior (23) contra o qual o elemento de ajuste (26) é impulsionado.

6. Anel, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que uma extremidade traseira do corpo de prensa (19) é inserida em um assento (25) no lado frontal (24) do corpo suporte (20).

7. Anel, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a seção de furo frontal (14) tem um diâmetro que é maior que o diâmetro da seção de furo traseira (15).

8. Anel, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o elemento de ajuste (26) é um parafuso que tem uma rosca macho (27) que se engaja em uma rosca fêmea (17) na seção de furo traseira (15).

9. Anel, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a mola de compressão (18) é uma mola de elementos boleados, incluindo um conjunto de diversos elementos boleados (30, 31).

10. Anel, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que um ou mais primeiros elementos boleados (30) são torneados, com suas pequenas

extremidades apontando na direção oposta para as pequenas extremidades de um ou mais segundos elementos boleados (31).

11. Anel, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que dois elementos boleados (30, 31) no centro são prensados, com as grandes extremidades dos mesmos se opondo entre si, as pequenas extremidades dos elementos boleados apontando para fora e sendo impulsionados contra o flange (21) do corpo de prensa (19), assim como, contra a superfície frontal (24) do corpo suporte (20).

12. Anel, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o dito anel inclui uma pluralidade de dispositivos de mola (12) separados e afastados perifericamente, dispostos numa formação de borda circular.

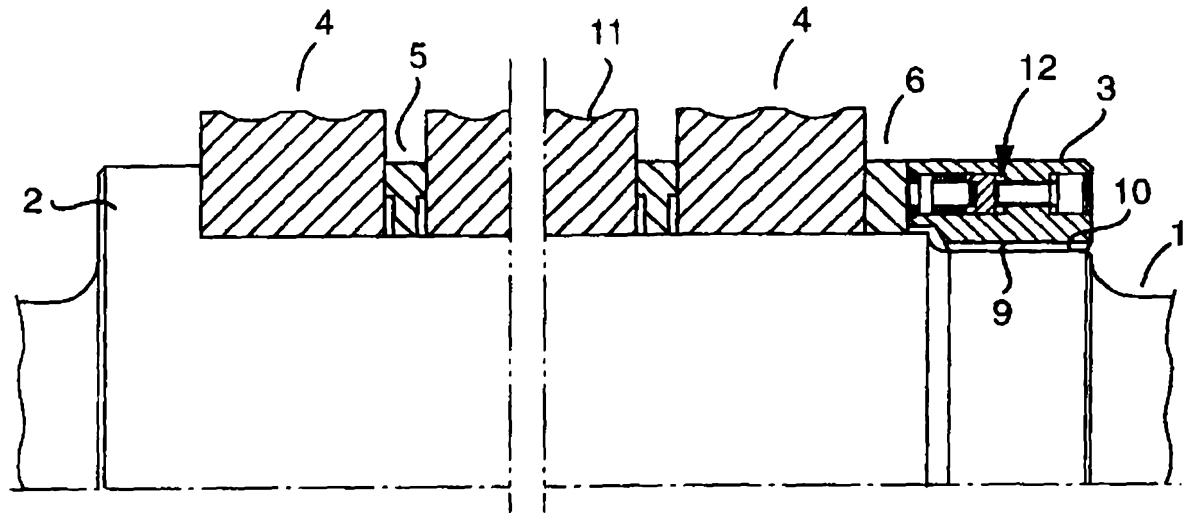


Fig 1

Fig 2

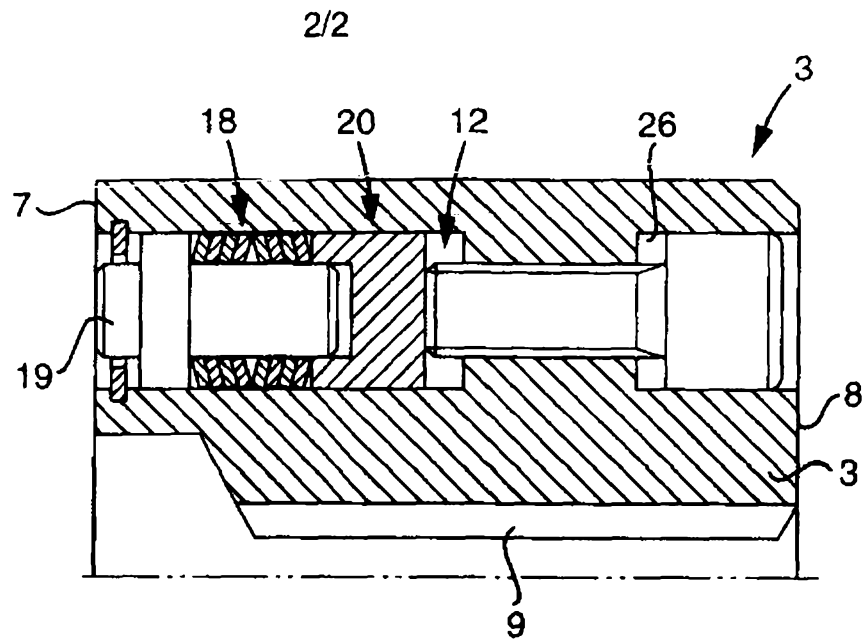


Fig 3

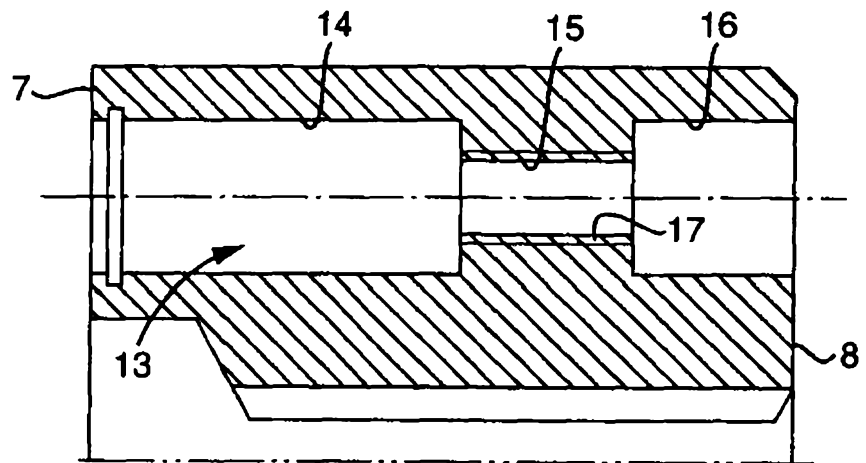


Fig 4

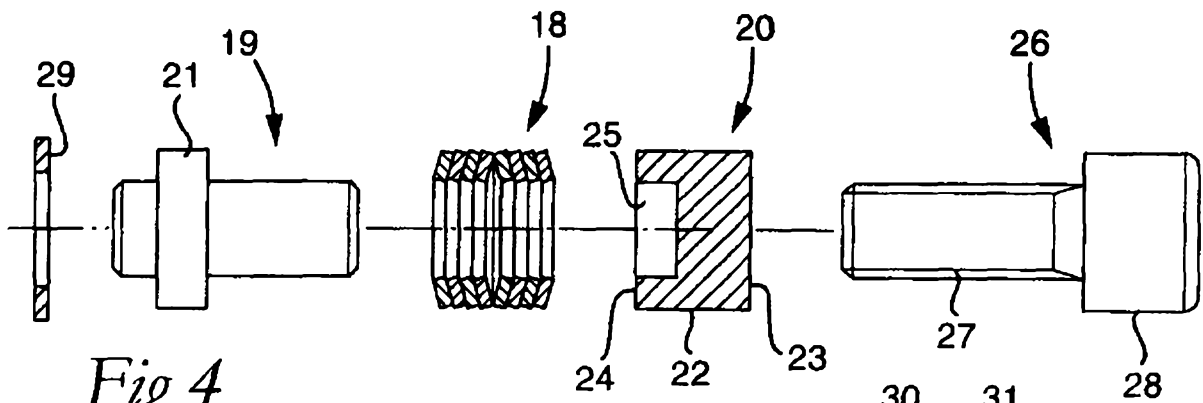


Fig 5

