

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

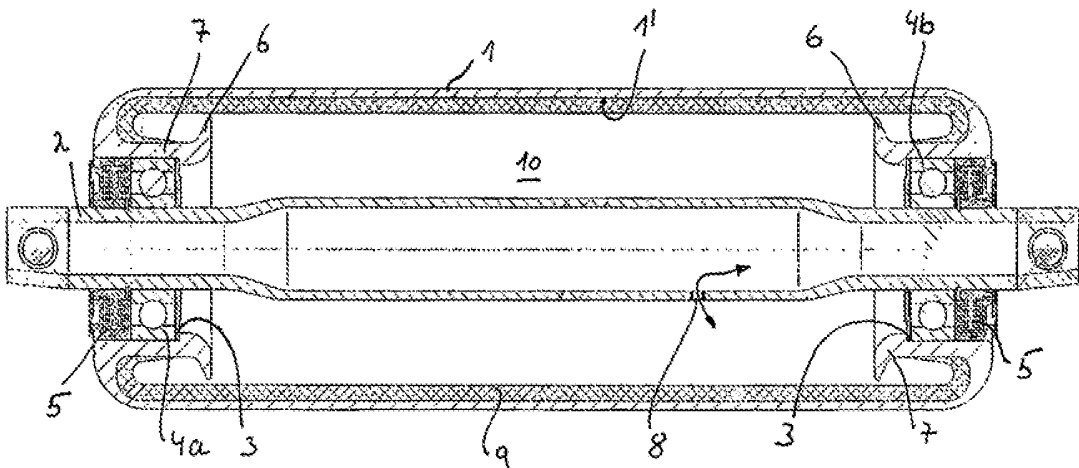
(22) Data de pedido: 2004.09.07	(73) Titular(es): SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION SUPPLY GMBH GURTECSTRASSE 3 38170 SCHÖPPENSTEDT DE
(30) Prioridade(s): 2003.09.10 DE 10342099	
(43) Data de publicação do pedido: 2006.07.26	
(45) Data e BPI da concessão: 2008.02.20 090/2008	(72) Inventor(es): BERNHARD HOFMAYER BERND KUHFUSS DE DE
	(74) Mandatário: ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA R DAS FLORES 74 4 AND 1249-235 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **ROLO PARA UM TRANSPORTADOR, PARTICULARMENTE PARA UM TRANSPORTADOR DE CORREIA OU DE CINTA**

(57) Resumo:

RESUMO**"Rolo para um transportador, particularmente para um transportador de correia ou de cinta"**

O invento refere-se a um rolo para um transportador, particularmente para um transportador de correia ou de cinta, com um corpo de rolo (1) cilíndrico oco e um veio axial (2) montado em pelo menos dois rolamentos (4a, 4b), em que os rolamentos (4a, 4b) estão dispostos respectivamente num apoio de rolamento (3), sendo caracterizado por, para a formação dos apoios de rolamento (3), a parede do corpo de rolo (1) nas suas duas extremidades estar deformada axialmente para o interior, aumentando a espessura da parede na zona dos apoios de rolamento (3).



DESCRIÇÃO**"Rolo para um transportador, particularmente para um transportador de correia ou de cinta"**

O invento refere-se a um rolo para um transportador, particularmente para um transportador de correia ou de cinta, com um corpo de rolo formado por um cilindro oco, em que os rolamentos estão montados respectivamente num apoio de rolamentos.

Uma pluralidade destes rolos é colocada numa estrutura em paralelo uns ao lado dos outros. Sobre estes rolos passa a correia transportadora. Para o transporte de material a granel, por exemplo na exploração mineira, são dispostos respectivamente 3 rolos em forma de V uns em relação aos outros, de modo que a correia forma uma cuba. O comprimento destes transportadores vai até vários quilómetros. Um exemplo destes rolos dispostos em forma de V encontra-se na US 1,958,412 A. É ali proporcionado que um lubrificante sob pressão é transportado através de um veio axial oco desde um encosto lateral até aos rolamentos e continuando para o veio axial de um rolo contíguo.

Devido ao peso do material a ser transportado, os rolos devem ter uma configuração estável. Nos corpos de rolos com forma de cilindro oco são aplicados nas suas extremidades respectivamente um suporte de rolamento, no qual está formado um apoio para um rolamento de esferas. O suporte de rolamento é soldado com a parede interior do corpo de rolo. Devido à introdução de temperatura quando da soldadura do suporte de rolamento, a parede do corpo de rolo e também o apoio do rolamento é deformada, de modo que tanto o corpo de rolo como também o suporte do rolo devem ser acabados posteriormente. Para que possam ser transmitidas as forças elevadas suficientes, os suportes de rolamentos devem ser configurados de forma muito estável. A soldadura dos suportes de rolamento deve ser efectuada com muito cuidado para que mais tarde seja atingida uma boa rotação do rolo. O fabrico de um rolo deste género é, devido às diversas fases de acabamento, muito moroso e portanto dispendioso. Devido às elevadas forças a serem transmitidas, o rolo deve ser estruturado de forma muito

estável com consideráveis espessuras de parede, de modo que este se torna correspondentemente pesado. O peso de um rolo é na composição de um transportador uma grandeza bastante considerável, principalmente quando o trajecto de transporte for de vários quilómetros. Visto que os rolos devem ser postos em rotação, o sistema de accionamento deve ter a capacidade elevada correspondente.

Partindo desta problemática, deverá ser aperfeiçoado o rolo inicialmente descrito. Nomeadamente, a sua produção deve ser simplificada e o seu peso reduzido.

Para a solução do problema é caracterizado um rolo do género em questão pelo facto de, para a formação dos apoios de rolamento, a parede do corpo de rolo nas suas duas extremidades ser deformada axialmente para o interior por meio de adelgaçamento por rolamento.

Devido a este aperfeiçoamento são suprimidos os apoios de rolamento, pelo que não só o peso é reduzido como também é encurtado o tempo de produção, visto que é anulada a fase de soldadura. As extremidades são deformadas para o interior de tal modo que entre a parede cilíndrica e as partes dobradas da parede se forma um interstício anular, pelo que é aumentada a estabilidade do apoio de rolamento. A deformação efectua-se por meio de adelgaçamento por rolamento, que é conhecida para se fechar extremidades de tubos à prova de pressão ou para moldar colares. A ferramenta e a peça a ser trabalhada são accionadas de modo rotativo. As máquinas para este processo são por exemplo apresentadas pela firma GFU-Maschinenbau, Bittburg (www.gfu-forming.com).

De preferência, a espessura da parede aumenta na zona dos apoios de rolamentos. Deste modo realiza-se uma outra optimização do peso. A parede exterior do corpo de rolo pode ser escolhida tão fina quanto as exigências predeterminadas pelo transportador (carga a ser transportada) permitirem, enquanto que a parede na zona dos apoios de rolamento é escolhida tão grossa que as forças de rolamento são transmitidas com segurança. Na zona dos apoios de rolamento a espessura de parede é de preferência pelo menos duplicada. Em relação aos rolos convencionais é com este aperfeiçoamento

economizado um peso de até 25 kg, o que referente ao número total de rolos existentes num sistema de transporte extenso resulta que a unidade de accionamento necessária para o funcionamento do transportador deve disponibilizar significativamente menos potência.

Os apoios dos rolamentos são, depois da deformação, tratados com remoção de aparas. Nos apoios de rolamento podem então ser prensados os rolamentos normalmente comercializados.

As extremidades axiais da parede deformada para o interior desenvolvem-se de preferência radialmente para o exterior, formando assim um anel de apoio. Por meio deste aperfeiçoamento é aumentada a estabilidade contra a flexão.

Para uma outra optimização do peso, o veio axial é de preferência oco. Se o veio axial apresentar pelo menos uma perfuração radial, é possibilitada a permuta de ar entre o interior do corpo de rolo e a atmosfera. A permuta de ar necessária baseia-se nas variações de temperatura que surgem pelo funcionamento do transportador. O rolo aquece. O ar encerrado no interior do corpo de rolo dilata. Quando o transportador pára, o rolo arrefece e o ar encerrado contrai-se. Devido à perfuração no veio axial do rolo a permuta de ar não se efectua apenas de forma rápida como também é assegurado que o ar não passa pelos rolamentos arrastando sujidades para os mesmos, o que reduziria a sua longevidade.

Para uma montagem simples do rolo na estrutura, as extremidades do veio axial apresentam de preferência pelo menos dois achatamentos (dois planos) diametrais. A parede do veio axial desenvolve-se entre dois achatamentos, de preferência pelo menos unilateralmente inclinando radialmente para o interior.

Para a calibragem do rolo o corpo do rolo com forma cilíndrica oca é em primeiro lugar torneado no exterior, de modo a obter um diâmetro exterior constante e então é pulverizada para o interior uma espuma de poliuretano, e o rolo é posto em rotação. A espuma é, devido à força de centrifugação, depositada sobre todo o comprimento axial na parede interior. A espessura da camada de espuma aumenta

respectivamente e diminui na zona da calibragem, de modo que a deficiência de calibragem é compensada. Após um determinado período de tempo a espuma endurece e o corpo do rolo fica calibrado com elevada precisão de forma duradoura. Por meio deste processo é possível realizar uma calibragem rápida e simples, o que ainda reduz mais o tempo de fabrico do rolo. Na camada de matéria sintética podem ser embutidas esferas de aço tais como se emprega por exemplo no tratamento de jacto de aço, pelo que também podem ser compensados desequilíbrios maiores.

Com o auxílio do desenho pretende-se a seguir descrever em pormenor um exemplo de concretização do invento. Mostra-se:

- na figura 1 um corte longitudinal através de um rolo;
- na figura 2 uma vista em perspectiva de um primeiro veio axial;
- na figura 3 a vista do veio axial conforme a figura 2;
- na figura 4a a vista frontal do veio axial;
- na figura 4b um corte ao longo da linha IV-IV conforme a figura 3;
- na figura 5 uma representação em perspectiva de um segundo veio axial;
- na figura 6 a vista do veio axial conforme a figura 5;
- na figura 7a a vista frontal do veio axial;
- na figura 7b um corte ao longo da linha VII-VII conforme a figura 6;
- na figura 8a uma vista frontal ampliada do veio axial;
- na figura 8b um pormenor VIII conforme a figura 7b;
- na figura 9 um rolo de acordo com o estado da técnica;
- na figura 10 uma disposição em V de três rolos para a formação de uma cuba.

A figura 9 mostra um rolo convencional, tal como os que são utilizados em transportadores de correia ou de cinta para o transporte de material a granel, tais como minérios, saibro ou similares. As instalações deste género têm comprimentos de vários quilómetros e apresentam um grande número de rolos distanciados em paralelo. A largura da cinta perfaz por exemplo 2300 mm. Para a formação de uma cinta em forma de cuba, são dispostos três rolos em forma de V (vide figura 10). O rolo é composto por um corpo 1 cilíndrico oco, um veio axial

2 e nas extremidades do corpo 1 do rolo estão instalados dois suportes de rolamento 3a soldados com a parede interior, nos quais está configurado um apoio 3 para os rolamentos 4, vedados para o exterior por meio de uma vedação de labirinto 5.

O rolo de acordo com o invento é composto pelo corpo 1 cilíndrico oco, o veio axial oco 2 e os rolamentos 4a, 4b. As duas extremidades do corpo 1 do rolo são adelgaçadas por rolamento no sentido axial para o interior e formam os apoios de rolamento 3. A deformação das extremidades realiza-se quando o tubo metálico que forma o corpo 1 do rolo for estirado sobre um espigão interno e aquecido por indução. O tubo aquecido é então posto em rotação e uma ferramenta de moldar correspondentemente perfilada em rotação encosta à extremidade do tubo e revira a parede para o interior. O material da parede, ao ser deformado, corre no sentido radial, de modo que a espessura da parede na parte dobrada 7 é essencialmente maior do que a espessura de parede do restante tubo. Através do correspondente perfilado da ferramenta de moldar as extremidades da parte dobrada 7, quando da deformação, voltam radialmente para fora, formando um anel de apoio 6, pelo que é aumentada a estabilidade contra uma torção do corpo 1 do rolo, respectivamente dos apoios de rolamento 3. Após a deformação são fresados na parte dobrada 7 os apoios de rolamento 3 os quais alojam os rolamentos 4a, 4b.

O veio axial 2 tem uma configuração oca e a sua zona central tem, em relação para com as extremidades onde estão alojados os rolamentos 4a, 4b, um diâmetro maior. Na zona com um diâmetro maior do veio axial 2 está aplicada uma perfuração radial 8, através da qual pode efectuar-se uma permuta de ar entre o interior 10 do rolo e a atmosfera.

Depois dos apoios de rolamento 3 estarem fresados, o corpo 1 do rolo é torneado do exterior e então o corpo 1 do rolo é calibrado. Para este efeito é injectada no corpo 1 do rolo uma espuma de matéria sintética 9, a qual em consequência da força centrífuga se deposita na parede interior 1' sobre todo o comprimento axial, endurecendo após um determinado período de tempo, formando-se em correspondência à deficiência de calibragem uma espessura diferenciada da camada de

poliuretano 9. Na espuma de poliuretano podem estar misturadas esferas metálicas com um diâmetro de 1,5 mm não representadas aqui em pormenor. São por exemplo utilizadas esferas deste género no tratamento com jactos de aço.

As extremidades do veio axial 2 apresentam dois achatamentos 11 diametrais para que o rolo possa ser montado de modo resistente à torção numa estrutura não representada aqui em pormenor. Tal como mostram as figuras 5 - 8b, as extremidades do veio axial 2 podem apresentar entre os achatamentos 11 um biselamento radial 12, o qual com o achatamento 11 formam um "triedro".

É visível que a espessura da parede do veio axial 2 na zona central é mais fina do que nas extremidades, nas quais é introduzida a força através dos rolamentos 4a, 4b. A espessura de parede diferenciada é atingida quando, em primeiro lugar, um tubo com um diâmetro exterior constante e sobre todo o comprimento com uma espessura de parede constante, é colocado sobre um espigão e na zona, a qual posteriormente é a zona central do veio axial 2, a espessura da parede for reduzida pelo facto de a partir do exterior ser aproximada do tubo uma ferramenta de moldagem. O diâmetro interior do tubo mantém-se constante, apresentando a zona central com a espessura de parede reduzida um diâmetro exterior mais reduzido do que as extremidades do tubo com uma espessura de parede maior. A seguir é ajustada a partir do exterior uma ferramenta em rotação, a qual deforma o material radialmente para o interior, até que as extremidades apresentem o mesmo diâmetro exterior que a zona central.

Lista dos números de referência

- 1 corpo do rolo
- 1' parede interior
- 2 veio axial
- 3 apoio do rolamento
- 3a suporte do rolamento
- 4a veio axial
- 4b veio axial
- 5 vedação de labirinto
- 6 anel de apoio
- 7 parte dobrada
- 8 perfuração
- 9 camada de matéria sintética / camada de poliuretano /
espuma
- 10 espaço interior
- 11 achatamento
- 12 biselamento radial

Lisboa, 2008-04-24

REIVINDICAÇÕES

1 - Rolo para um transportador, particularmente para um transportador de correia ou de cinta, com um corpo (1) do rolo cilíndrico oco e um veio axial (2) montado em pelo menos dois rolamentos (4a, 4b), em que os rolamentos (4a, 4b) estão dispostos respectivamente num apoio de rolamento (3), caracterizado por, para a formação dos apoios de rolamento (3), a parede do corpo (1) do rolo ser deformada em duas suas extremidades por adelgaçamento por rolamento axialmente para o interior, aumentando a espessura da parede na zona dos apoios de rolamento (3).

2 - Rolo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a espessura da parede pelo menos se duplicar na zona dos apoios de rolamento (3).

3 - Rolo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por os apoios de rolamento (3) serem tratados com remoção de aparas.

4 - Rolo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por as extremidades axiais (7) da parede deformada para o interior divergirem radialmente para o exterior e formarem um anel de apoio (6).

5 - Rolo de acordo com uma ou várias reivindicações anteriores, caracterizado por o veio axial (2) apresentar uma configuração oca.

6 - Rolo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por o veio axial (2) apresentar pelo menos uma perfuração radial (8).

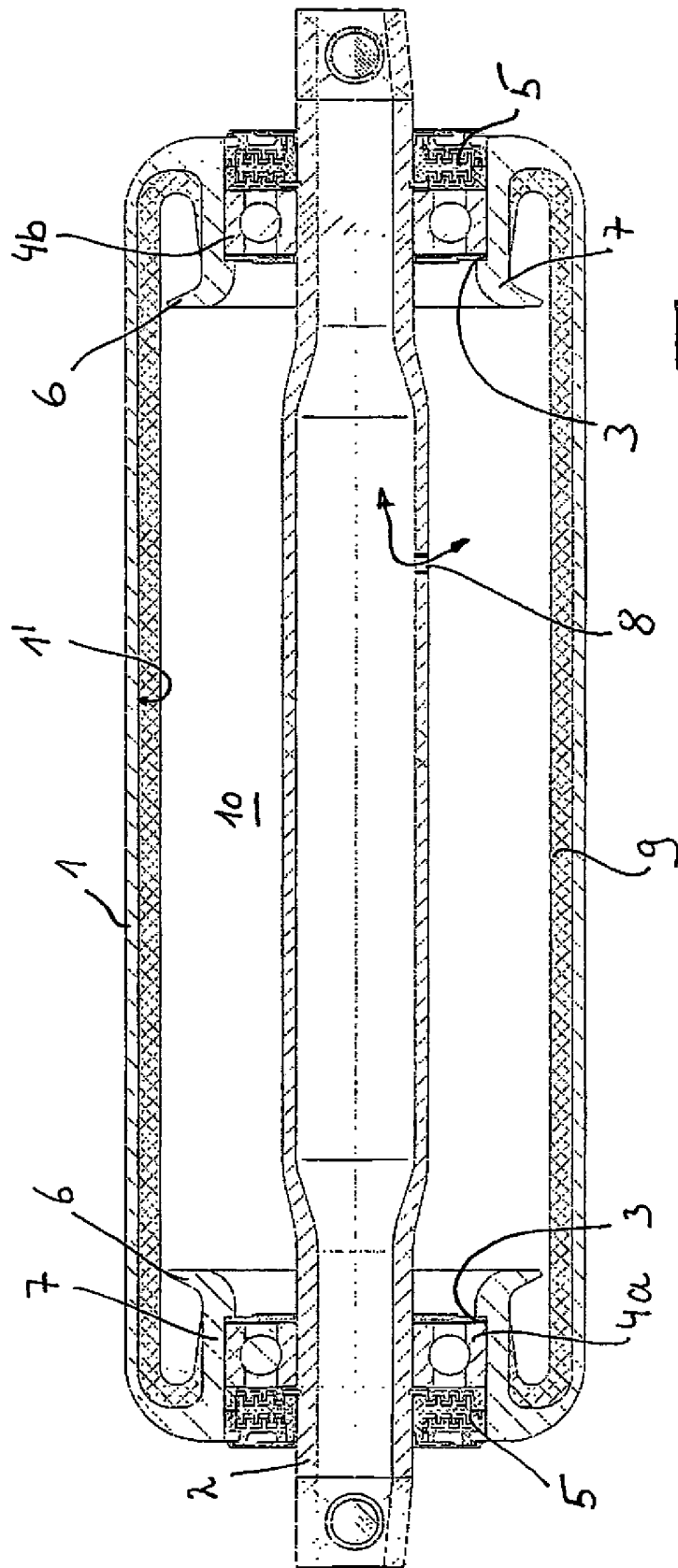
7 - Rolo de acordo com uma ou várias reivindicações anteriores, caracterizado por as extremidades do veio axial (2) apresentarem pelo menos dois achatamentos (11) diametrais.

8 - Rolo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por a parede do veio axial (2) entre dois achatamentos (11) se desenvolver de modo inclinado em pelo menos um dos lados, radialmente para o interior.

9 - Rolo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser proporcionada na parede interior (1') do corpo (1) do rolo uma camada de matéria sintética (9), a qual se prolonga sobre todo o comprimento axial.

10 - Rolo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por estarem integradas na camada de matéria sintética (9) esferas de aço.

Lisboa, 2008-04-24



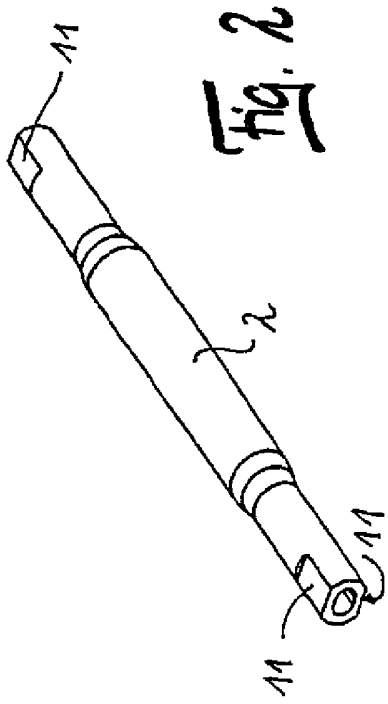


Fig. 2

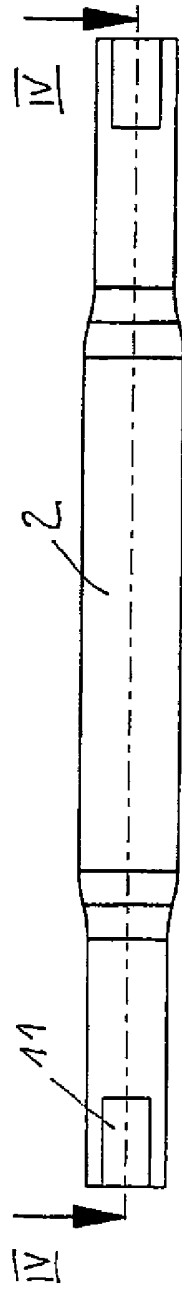


Fig. 3

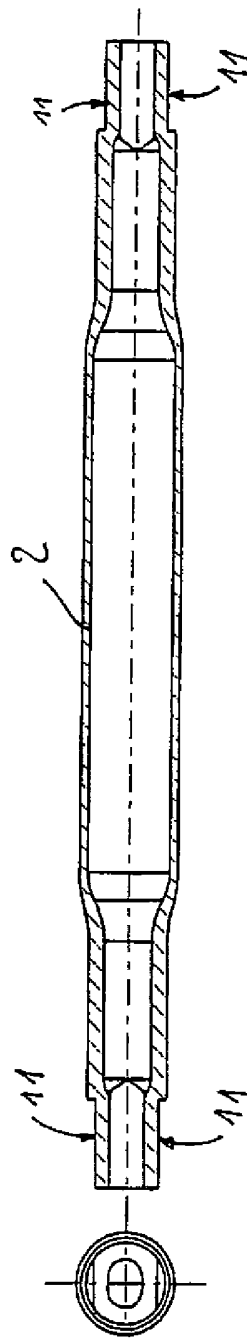
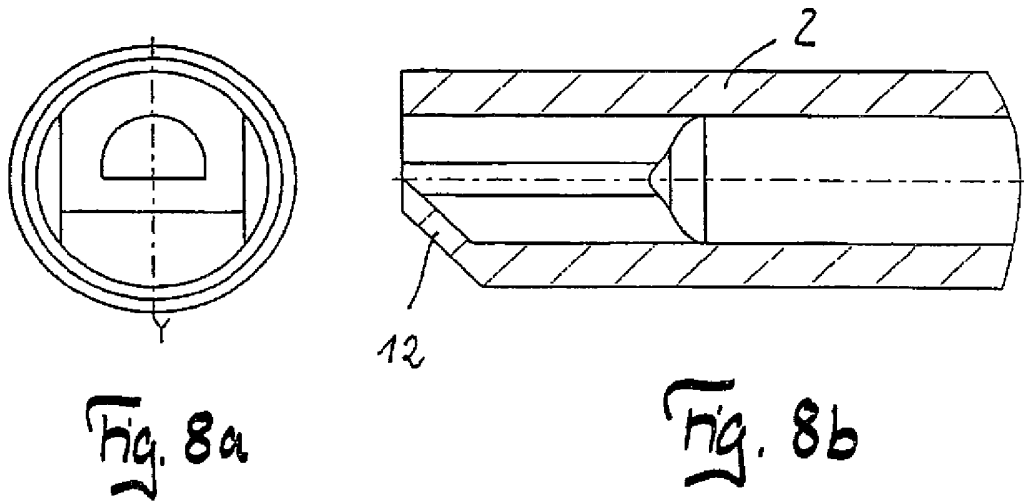
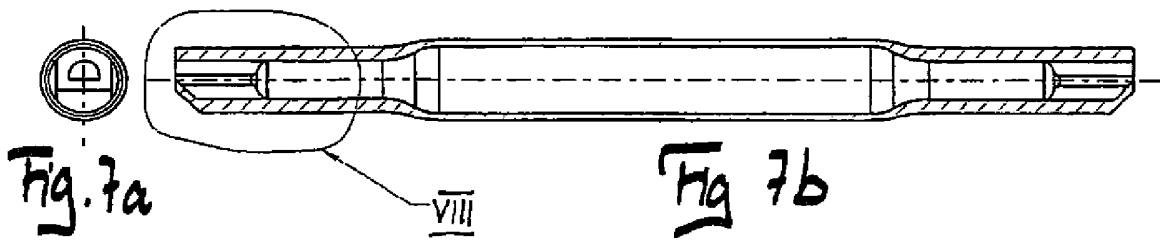
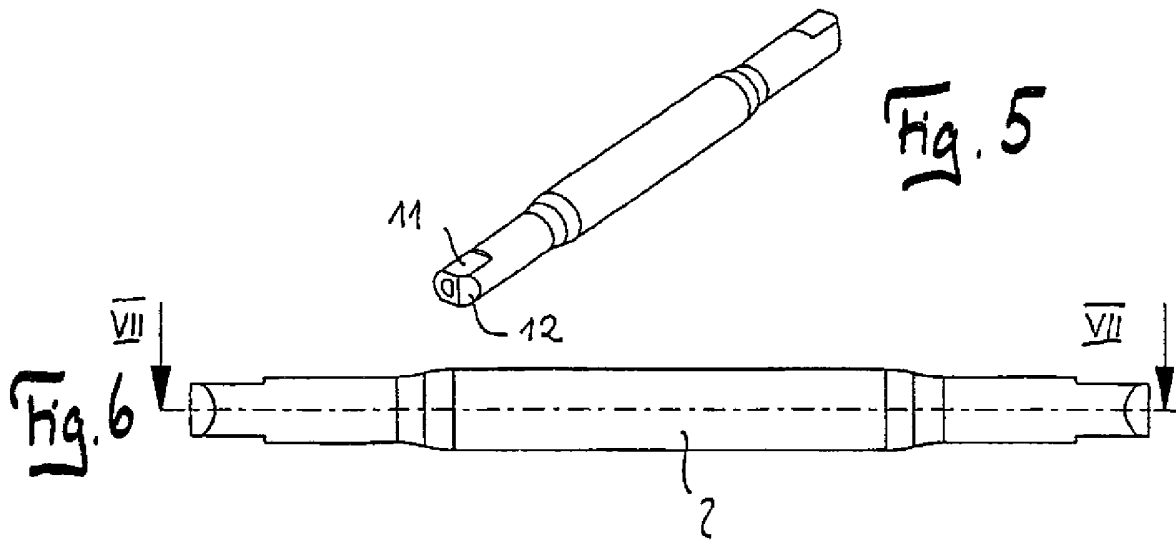


Fig. 4a

Fig. 4b



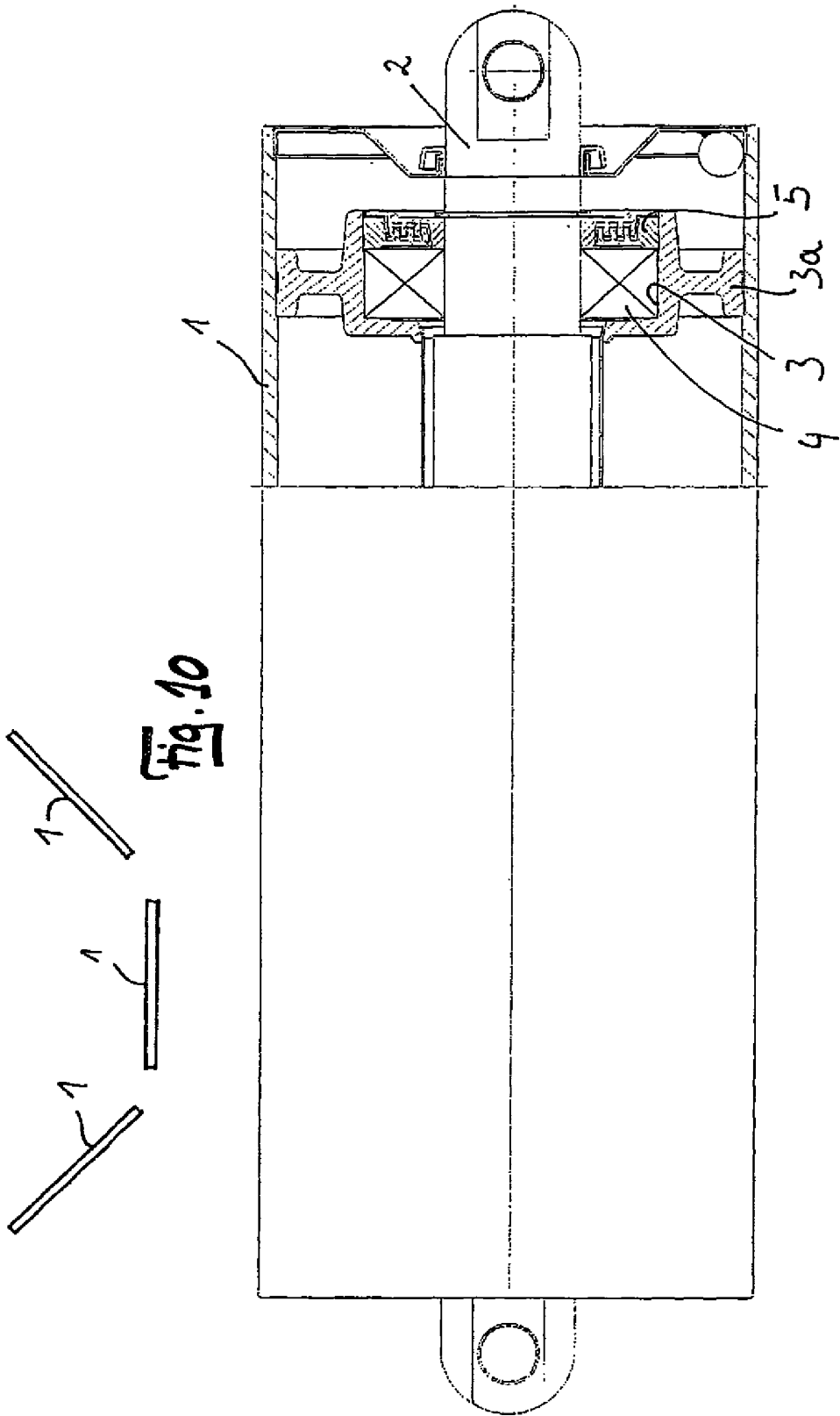


Fig. 9

Fig. 10