



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

(21) **PI0706298-2 A2**



* B R P I 0 7 0 6 2 9 8 A 2 *

(22) Data de Depósito: 11/05/2007
(43) Data da Publicação: 22/03/2011
(RPI 2098)

(51) *Int.Cl.:*
F16C 13/02
F16J 15/447

(54) Título: **VEDAÇÃO DE EIXO**

(30) Prioridade Unionista: 22/05/2006 DE 10 2006 024 154.1

(73) Titular(es): Sandvik Mining And Construction Supply GmbH

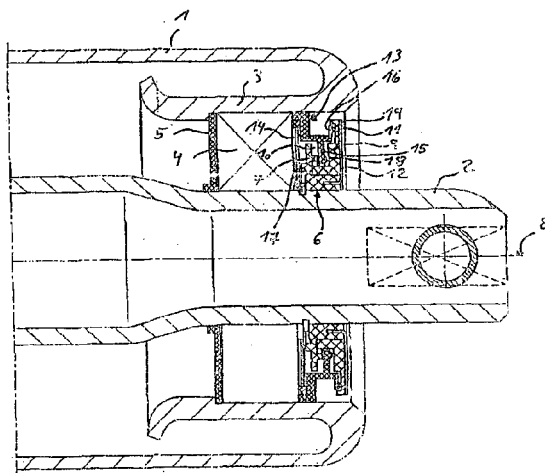
(72) Inventor(es): Bernhard Hofmayer

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT DE2007000875 de 11/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/134576de 29/11/2007

(57) **Resumo:** VEDAÇÃO DE EIXO. A presente invenção refere-se a uma vedação de eixo que compreende um elemento de vedação interna (6) que está disposto em um semi-eixo (2) que, pelo menos, apresenta um anel (7, 9, 11) e um elemento de vedação externa (13) disposto em um corpo de rolete (1) que, pelo menos, apresenta um anel (14, 15, 16) que está orientado, essencialmente, paralelo a, pelo menos, um anel (7, 9, 11) do elemento de vedação interna (6). De acordo com a invenção, está previsto que um anel (14, 15, 16) de um dos dois elementos de vedação (13) está provido de um ressalto anular (17, 18, 19) voltado a um anel (7, 9, 11) do outro elemento de vedação (6), o qual na montagem da vedação do eixo está em contato com um anel (7, 9, 11) do outro elemento de vedação (6), e este após o início de um movimento de rotação do semi-eixo (2) e/ou do corpo do rolete (1) é desbastado, até que se forme uma fenda estreita entre o ressalto (17, 18, 19) e o anel (7, 9, 11) do outro anel de vedação (6).





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**VEDAÇÃO DE EIXO**".

A presente invenção refere-se a uma vedação de eixo que compreende um elemento de vedação interno que está disposto em um semi-eixo que, pelo menos, apresenta um anel e um elemento de vedação externo disposto em um corpo de rolete que, pelo menos, apresenta um anel que está orientado, essencialmente, paralelo a, pelo menos, um anel elemento de vedação interna.

Além disso, a presente invenção refere-se a um rolete para um transportador, especialmente um transportador de correia ou esteira com um rolete de corpo cilíndrico oco e um semi-eixo montado em dois suportes, no qual está respectivamente disposta uma vedação de eixo nos suportes.

Estes tipos de vedações de eixo são amplamente conhecidos e geralmente são, quando os elementos de vedação internos e externos não entram em contato um com o outro, designados como vedação de labirinto. Em princípio, o efeito de vedação entre um eixo em rotação de um alojamento é produzido pela disposição apropriada dos anéis no eixo, que operam nas correspondentes ranhuras no alojamento fixo. Por meio disso, o curso da vedação é prolongado por múltiplas vezes. O prolongamento do curso de vedação produz uma supressão da pressão, através da fricção que ocorre do meio que se encontra no curso da vedação, que deve ser tão substancial que no final do curso da vedação não existe mais nenhuma ou quase nenhuma diferença de pressão em relação à pressão externa da vedação do eixo.

O curso da vedação apresenta várias câmaras subseqüentes alternadas que estão conectadas entre si através de cada uma das fendas de labirinto, que formam pontos de estrangulamento. A energia da pressão parcialmente transformada em energia cinética nas fendas do labirinto é reduzida nas câmaras subseqüentes, visto que as mesmas, em parte pela formação de turbilhão e em parte pelo calor, são absorvidas e com isso perde-se a energia da pressão. Com isso, uma seqüência de várias câmaras e fendas de labirinto montadas umas após as outras reduz o nível alto de pressão antes da vedação de eixo para um baixo nível de pressão depois disso.

Em razão da alta resistência do fluxo na longa fenda de labirinto, somente pode ocorrer uma fuga menor de quantidade de gás ou líquido através da vedação de labirinto. No entanto, uma vedação absoluta com esta construção isenta de contato não é possível. A quantidade de fluido que pode vaziar pode ser adicionalmente reduzida, pela formação relativamente estreita da largura da fenda de labirinto ou de vedação.

No caso de um eixo fixo, em torno do qual roda o corpo de rolete, uma sobrecarga do rolete através do material a ser transportado leva a uma deformação e alteração da geometria tanto do corpo do rolete bem como da vedação do eixo. Em uma carga apoiada e uma força que atua para baixo, por exemplo, o peso da carga do material a ser transportado, o elemento externo de vedação acima do semi-eixo inclina-se na direção do elemento de vedação interno. Na parte inferior do semi-eixo, o elemento de vedação externo fica inclinado em direção contrária pelo elemento de vedação interno.

Disso resulta que os elementos de vedação na parte superior do semi-eixo entram em contato entre si e se friccionam, enquanto que na parte inferior do semi-eixo a dimensão da fenda aumenta. Na rotação, isso conduz a um defeito na bomba, de modo que a umidade do ar e/ou o pó podem ser aspirados para o interior através da fenda de labirinto no curso de vedação. Através da modificação da dimensão da fenda e especialmente pelo contato acima do semi-eixo resultam um efeito de frenagem e uma conexão de fricção, de modo que a vedação de eixo apresenta um desgaste prematuro.

Diante deste cenário, o objetivo da presente invenção é criar uma vedação de eixo aperfeiçoada com alta confiabilidade e duração mais prolongada também em caso de sobrecarga vertical.

Este objetivo é atingido através de uma vedação de eixo com as características da reivindicação 1 e um rolete para um transportador com as características de acordo com a reivindicação 9.

De acordo com a invenção, está prevista uma vedação de eixo do tipo descrito na introdução, na qual está previsto que em um anel, um dos dois elementos de vedação está provido de um ressalto anular voltado a um anel do outro elemento de vedação. Além disso, está previsto de acordo com a inven-

ção que o ressalto, em uma montagem da vedação do eixo, está em contato com um anel do outro elemento de vedação e que após o início do movimento de rotação do semi-eixo e/ou do corpo de rolete desbasta-se, até que se forme uma fenda estreita entre o ressalto e o anel do outro anel de vedação.

5 A principal idéia consiste no fato de que a vedação de eixo primeiramente é uma vedação de contato que apresenta um ponto de desgaste previsto. Após um determinado período de tempo de movimento de rotação o ressalto é parcialmente desbastado entre o ressalto e o anel oposto e conseqüentemente é formada uma fenda anular estreita, que não entra em con-
10 tato em toda a circunferência da vedação de eixo. Com isso, após um determinado "tempo de rotação" forma uma vedação de labirinto livre de contato. O ressalto somente é desbastado na medida conforme é necessário para uma operação sem contato, visto que o desgaste é automaticamente então exatamente finalizado. Uma fenda anular mais estreita comparável em veda-
15 ções de eixos usuais somente é possível com uma exatidão de montagem e fabricação, que eleva consideravelmente os custos de fabricação de uma vedação de eixo deste tipo.

 O rolete de acordo com a invenção para um transportador apresenta uma vedação de eixo de acordo com a invenção. Logo que uma veda-
20 ção de eixo opera sem contato fica assegurada uma rotação uniforme do rolete de transporte. Isso conduz a um desgaste nitidamente reduzido da camisa do rolete, visto que em razão da velocidade uniforme é evitada uma suspensão da correia (em um transportador de correia) e uma queda subsequente. Além disso, justamente em equipamentos transportadores com uma
25 multiplicidade de roletes transportadores, para formar um trajeto transportador de até vários quilômetros de comprimento, é importante que a fabricação dos roletes, inclusive das vedações, seja possível a um baixo custo e os roletes apresentem uma vida útil elevada.

 Para que a fricção, justamente no início do movimento de rotação,
30 não desenvolva qualquer efeito de frenagem demasiadamente elevado, de preferência, o ressalto se adelgaça. O ressalto adelgado pontiagudo forma uma solução conciliatória entre a exigência de uma fricção mínima e uma su-

ficiente estabilidade e o desbaste forma uma ponta obtusa no ressalto.

Uma configuração vantajosa da vedação de eixo de acordo com a invenção prevê que o semi-eixo esteja previsto como um estator e o corpo do rolete como um rotor.

5 Vantajosamente, está previsto, que na vedação de eixo esteja previsto um curso de vedação no qual, de duas paredes de limitação respectivamente situadas em oposição, uma esteja designada ao elemento de vedação interno e outra ao elemento de vedação externo.

10 Para obter um melhor prolongamento possível do curso de vedação, preferencialmente está previsto que os anéis do elemento de vedação interno e os anéis do elemento de vedação externo estejam dispostos em direção axial do semi-eixo alternadamente um ao outro.

15 Além disso, na vedação de eixo de acordo com a invenção é preferencial que na previsão de vários ressaltos, estes sejam designados somente a um dos elementos de vedação. Neste caso, por uma seleção de material apropriado diferente para os dois elementos de vedação, pode ser assegurado um desbaste dos ressaltos sem danificar os anéis situados em oposição.

20 Para uma construção facilitada e uma montagem confiável das vedações de eixo está, vantajosamente, previsto que o elemento de vedação interno e/ou o elemento de vedação externo sejam, respectivamente, formado em peça única.

25 Visto que a vedação de eixo de acordo com a invenção também funciona de modo confiável sob carga, a mesma pode, preferencialmente, ser utilizada para um rolete de uma transportadora, especialmente uma transportadora de correia ou esteira.

A seguir, a invenção será explicada com mais detalhes de acordo com a descrição pormenorizada com referência aos desenhos anexos.

30 A única figura apresenta um corte longitudinal através de um exemplo de configuração da vedação de eixo de acordo com a invenção. A representação da figura é um corte longitudinal parcial em direção axial de um rolete transportador com um rolete 1 de corpo cilíndrico essencialmente oco e um semi-eixo 2, que está montado no corpo de rolete 1. Na figura somente está

apresentado um lado do rolete transportador e, normalmente, para isso o lado oposto está simetricamente formado. O final do corpo do rolete 1 é encurvado para o interior para formar um assento de suporte 3 para um suporte cilíndrico 4. Para o espaço oco circundado pelo corpo de rolete 1, a área de suporte como apoio cilíndrico 4 é fechada com uma cobertura de suporte anular 5. O lado que indica em direção ou área circundante oposta da área de suporte é fechado através da vedação de eixo de acordo com a invenção.

A vedação de eixo apresenta um elemento de vedação 6 interno no semi-eixo 2. O elemento de vedação 6 externo é composto de um primeiro rolete oco interno e um segundo rolete oco interno, que está apoiado na parte externa do primeiro rolete oco. No primeiro rolete oco está disposto um primeiro anel interno 7, de modo que em ambos os lados do eixo central 8 é formado um perfil ou um corte longitudinal essencialmente em L. No segundo rolete oco está disposto um segundo anel interno 9, de modo que entre o primeiro anel interno 7 e o segundo anel interno 9 origina-se um espaço intermediário em forma de ranhura 10.

No segundo anel interno 9 está disposto, como um prolongamento do mesmo, um terceiro anel interno 11, que apresenta uma espessura menor do que o segundo anel 9. Os três anéis internos 7, 9, 11 indicam, respectivamente, com a sua extremidade livre radialmente para o exterior. No lado do elemento de vedação interno 6 que indica para a área circundante está situada uma cobertura de vedação 12.

No exemplo de configuração apresentado, o primeiro rolete oco é formado como uma só peça com o primeiro anel interno 7. Além disso, o segundo rolete oco está formado como uma só peça juntamente com o segundo e o terceiro anel interno 9, 11. Também fica claro que o elemento de vedação interno 6 completo pode ser formado em uma só peça. O material para o elemento de vedação interno 6 pode ser uma poliamida reforçada com fibra de vidro, por exemplo PA66 GF30.

Um elemento de vedação externo 13 está disposto no corpo de rolete 1 e executa, no exemplo apresentado, um movimento de rotação, juntamente com o rolete transportador 1, em relação ao semi-eixo 2 e o ele-

mento de vedação interno 6. O elemento de vedação externo 13 é composto de um elemento anular com um perfil essencialmente em formato de Y em corte longitudinal e um primeiro anel externo 14.

5 O primeiro anel externo 14 está disposto adjacente a um segmento do Y e indica com sua extremidade livre radialmente para o interior. Um segundo anel externo 15 é formado pela pema do y. O segundo anel externo 15 também indica com sua extremidade livre radialmente para o interior, isto é, em direção ao eixo central 8. O segmento do Y que indica para a área circundante forma um terceiro anel externo 16 que, em oposição aos
10 dois primeiros anéis internos 14 e 15, indica com sua extremidade livre radialmente para o exterior.

Nos três anéis externos 14, 15 e 16 estão previstos, respectivamente, um ressalto 17, 18 e 19. Sendo que nisso o ressalto 17 adelgado pontiagudo do primeiro anel externo 14 está orientado em direção ao primeiro anel
15 interno 17. O segundo ressalto 18 no segundo anel externo 15 está orientado indicando em direção ao segundo anel interno 9. Para concluir, o terceiro ressalto 19 no terceiro anel externo 16 está disposto de modo que sua ponta indica em direção ao terceiro anel interno 11. No exemplo apresentado, o elemento de vedação externo 13, em comparação ao material do elemento de vedação in-
20 terno 6, é fabricado a partir de um material relativamente mais macio ou que pode ser desbastado, por exemplo POM ou poli-acetato.

Na montagem da vedação de eixo, os ressaltos 17, 18 ou 19 estão em contato de fricção com o primeiro anel interno 7, o segundo anel interno 9 ou o terceiro anel interno 11. Após empreender o movimento de
25 rotação do corpo do rolete 1 em relação ao semi-eixo 2, o elemento de vedação externo 13 fricciona no elemento de vedação interno 6 e as respectivas pontas dos ressaltos 17, 18 e 19 são desbastadas em razão da fricção até que seja formada uma respectiva ranhura anular estreita. Após a ranhura anular ter sido formada, a vedação de eixo opera sem contato. Este proces-
30 so de "enrolamento" até a vedação de eixo operar sem contato tem uma duração de alguns poucos dias, de acordo com a experiência, em aproximadamente dois dias.

Claro está que no tempo de enrolamento deve ser aplicada uma potência mais alta para a rotação do rolete de transporte, pois a energia da perda por fricção deve ser compensada. Logo que a ranhura anular estiver formada, somente é necessária uma potência menor para o sistema de acionamento.

Quando for aplicada uma carga no corpo de rolete 1, por exemplo por meio de um material a ser transportado, a deformação do rolete produz uma inclinação ou flexão dos anéis externos 14, 15 e 16 em relação aos anéis internos 7, 9, e 11. Neste caso, os ressaltos 17, 18 e 19 continuam a ser desbastados até que seja estabelecida novamente uma operação sem contato. A mudança de um corpo de rolete 1 com carga para um corpo de rolete 1 sem carga provoca então somente uma modificação da ranhura anular, sem que seja reestabelecido um contato de fricção. Com isso é evitado o denominado efeito de bombeamento.

A ranhura de labirinto da vedação do eixo é, preferencialmente, abastecida com um agente lubrificante ou agente de vedação, por exemplo, uma graxa. Através da rotação do corpo de rolete 1, a graxa é levada radialmente para o exterior e acumula-se especialmente na ranhura de labirinto no espaço em torno da extremidade livre do primeiro anel interno 7. Com isso a ranhura de labirinto entre o primeiro anel interno 7 e o elemento de vedação externo 13 é vedado de modo eficaz.

Em uma parada de operação de um corpo de rolete 1, a força de centrifugação que atua para o exterior é suprimida. A graxa preferencialmente viscosa se sedimenta e "flui" lentamente para baixo na vedação de eixo em razão da força da gravidade. Isto é, na parte inferior da vedação de eixo a graxa efetua a vedação da ranhura de labirinto no espaço em torno da extremidade livre do anel interno 7. Na área superior da vedação de eixo, a graxa preenche o espaço em torno da extremidade livre do segundo anel externo 15 e efetua a vedação da ranhura de labirinto. Deste modo, torna-se possível uma proteção contra impurezas e umidade que se introduzem tanto em operação quanto na parada da operação do rolete de transporte 1.

REIVINDICAÇÕES

1. Vedação de eixo com um elemento de vedação interno (6) que está disposto em um semi-eixo (2) que, pelo menos, apresenta um anel (7, 9, 11) e um elemento de vedação externo dispostos em um corpo de rolete (1) que, pelo menos, apresenta um anel (14, 15, 16) que está orientado, essencialmente, paralelo a, pelo menos, um anel (7, 9, 11) do elemento de vedação interno (6), caracterizada pelo fato de que em um dos anéis (14, 15, 16) de um dos dois elementos de vedação (13) está previsto um ressalto anular (17, 18, 19) voltado a um anel (7, 9, 11) do outro elemento de vedação (6), o qual na montagem da vedação do eixo está em contato com um anel (7, 9, 11) do outro elemento de vedação (6), e este após o início de um movimento de rotação do semi-eixo (2) e/ou do corpo do rolete (1) é desbastado, até que se forme uma fenda estreita entre o ressalto (17, 18, 19) e o anel (7, 9, 11) do outro anel de vedação (6).

2. Vedação de eixo de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o ressalto (17, 18, 19) adelgaça-se.

3. Vedação de eixo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o semi-eixo (2) está previsto como um estator e o corpo de rolete (1) como um rotor.

4. Vedação de eixo de acordo uma das reivindicações precedentes, caracterizada por um curso de vedação, no qual, de duas paredes de limitação respectivamente situadas em oposição, uma esteja designada ao elemento de vedação interno (6) e outra ao elemento de vedação externo (13).

5. Vedação de eixo de acordo uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que os anéis (7, 9, 11) do elemento de vedação interno (6) e os anéis (14, 15, 16) do elemento de vedação externo (13) estão dispostos em direção axial do semi-eixo (2) alternadamente um ao outro.

6. Vedação de eixo de acordo uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que em vários ressaltos previstos (17, 18, 19) estes estão somente designados a um dos dois elementos de vedação (6, 13).

7. Vedação de eixo de acordo uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o elemento de vedação interno (6) e/ou o

elemento de vedação externo (13) estão respectivamente previstos como uma peça única.

5 8. Vedação de eixo de acordo uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a utilização para um rolete de transportadora é especialmente uma correia ou esteira transportadora.

10 9. Rolete para uma transportadora, especialmente uma transportadora de correia ou esteira com um rolete de corpo cilíndrico oco (1) e um semi-eixo (2) montado em, pelo menos, dois suportes (4), no qual nos suportes (4) está, respectivamente, disposta uma vedação de eixo caracterizada pelo fato de que está prevista uma vedação de eixo como definida nas reivindicações de 1 até 8.

REIVINDICAÇÕES

1. Rolete para um transportador, especialmente um transportador de correia ou esteira com um rolete de corpo cilíndrico oco (1) e um semi-eixo (2) montado em pelo menos dois suportes (4), no qual está respectivamente disposta nos suportes (4) uma vedação de eixo com um elemento de vedação interno (6) disposto no semi-eixo, que apresenta pelo menos um anel (7, 9, 11) e um elemento de vedação externo disposto em um rolete de corpo (1), que apresenta pelo menos um anel (14, 15, 16) orientado essencialmente paralelo ao pelo menos um anel (7, 9, 11) do elemento de vedação interno (6), **caracterizado pelo** fato de que em um dos anéis (14, 15, 16) de um dos dois elementos de vedação (13) está previsto um ressalto anular (17, 18, 19) voltado a um anel (7, 9, 11) do outro elemento de vedação (6), o qual na montagem da vedação do eixo está em contato com um anel (7, 9, 11) do outro elemento de vedação (6), e este após o início de um movimento de rotação do semi-eixo (2) e/ou do corpo do rolete (1) é desbastado, até que se forme uma fenda estreita entre o ressalto (17, 18, 19) e o anel (7, 9, 11) do outro anel de vedação (6).

2. Rolete de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o ressalto (17, 18, 19) adelgaça-se.

3. Rolete de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o semi-eixo (2) está previsto como um estator e o corpo de rolete (1) como um rotor.

4. Rolete de acordo uma das reivindicações 1 - 3, caracterizado por um curso de vedação, no qual, de duas paredes de limitação respectivamente situadas em oposição, uma esteja designada ao elemento de vedação interno (6) e outra ao elemento de vedação externo (13).

5. Rolete de acordo uma das reivindicações 1 - 4, caracterizado pelo fato de que os anéis (7, 9, 11) do elemento de vedação interno (6) e os anéis (14, 15, 16) do elemento de vedação externo (13) estão dispostos em direção axial do semi-eixo (2) alternadamente um ao outro.

6. Rolete de acordo uma das reivindicações 1 - 5, caracterizado pelo fato de que em vários ressaltos previstos (17, 18, 19) estes estão so-

mente designados a um dos dois elementos de vedação (6, 13).

7. Rolete de acordo uma das reivindicações 1 - 6, caracterizado pelo fato de que o elemento de vedação interno (6) e/ou o elemento de vedação externo (13) estão respectivamente previstos como uma peça única.

- 5 8. Vedação de eixo para emprego de um rolete para um transportador, especialmente um transportador de correia ou esteira com um elemento de vedação interno (6) montado em um semi-eixo (2) que apresenta pelo menos um anel (7, 9, 11) e um elemento de vedação externo disposto em um rolete de corpo (1), que apresenta pelo menos um anel (14, 15, 16)
- 10 orientado essencialmente paralelo ao pelo menos um anel (7, 9, 11) do elemento de vedação interno (6), **caracterizada pelo** fato de que em um dos anéis (14, 15, 16) de um dos dois elementos de vedação (13) está previsto um ressalto anular (17, 18, 19) voltado a um anel (7, 9, 11) do outro elemento de vedação (6), o qual na montagem da vedação do eixo está em contato
- 15 com um anel (7, 9, 11) do outro elemento de vedação (6), e este após o início de um movimento de rotação do semi-eixo (2) e/ou do corpo do rolete (1) é desbastado, até que se forme uma fenda estreita entre o ressalto (17, 18, 19) e o anel (7, 9, 11) do outro anel de vedação (6).

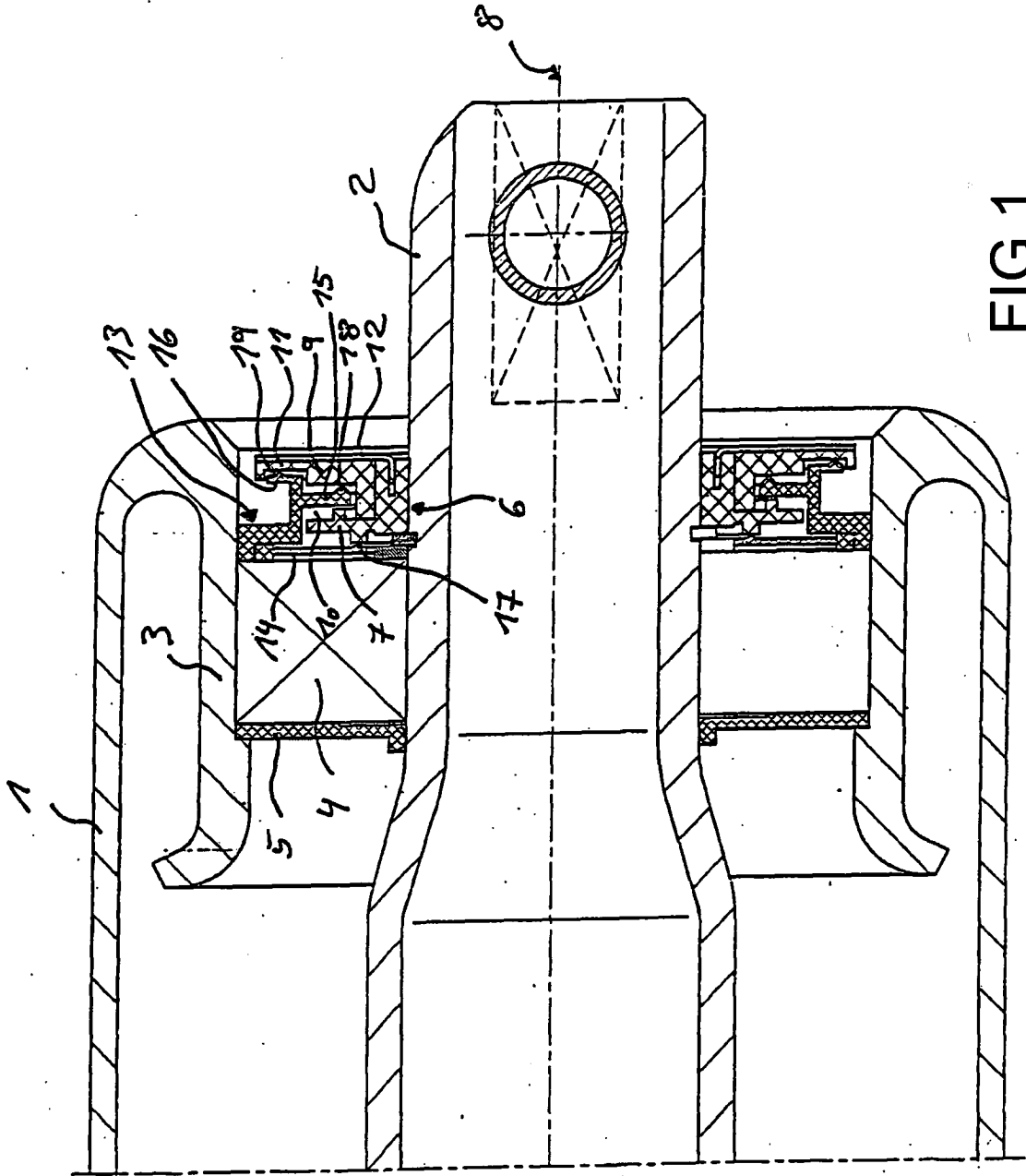


FIG 1

RESUMO

Patente de Invenção: "**ROLETE PARA UM TRANSPORTADOR E VEDAÇÃO DE EIXO**".

A presente invenção refere-se a uma vedação de eixo que compreende um elemento de vedação interna (6) que está disposto em um semi-eixo (2) que, pelo menos, apresenta um anel (7, 9, 11) e um elemento de vedação externa (13) disposto em um corpo de rolete (1) que, pelo menos, apresenta um anel (14, 15, 16) que está orientado, essencialmente, paralelo a, pelo menos, um anel (7, 9, 11) do elemento de vedação interna (6). De acordo com a invenção, está previsto que um anel (14, 15, 16) de um dos dois elementos de vedação (13) está provido de um ressalto anular (17, 18, 19) voltado a um anel (7, 9, 11) do outro elemento de vedação (6), o qual na montagem da vedação do eixo está em contato com um anel (7, 9, 11) do outro elemento de vedação (6), e este após o início de um movimento de rotação do semi-eixo (2) e/ou do corpo do rolete (1) é desbastado, até que se forme uma fenda estreita entre o ressalto (17, 18, 19) e o anel (7, 9, 11) do outro anel de vedação (6).