



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

(21) PI 0722293-9 A2



* B R P I 0 7 2 2 2 9 3 A 2 *

(22) Data de Depósito: 12/12/2007
(43) Data da Publicação: 15/04/2014
(RPI 2258)

(51) Int.Cl.:
F16D 3/84
F16J 3/04

(54) Título: PROTETOR E USO DE UM PROTETOR **(57) Resumo:**

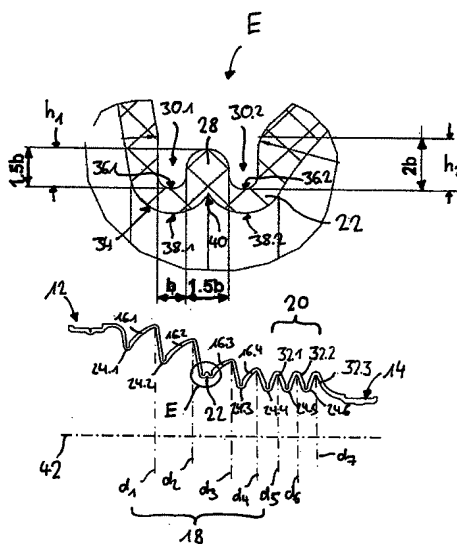
(73) Titular(es): GKN Driveline International GmbH

(72) Inventor(es): Markus Deisinger, Ralf Schumacher, Thomas Schmidt

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & Cia.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007010858 de 12/12/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2009/074168de 18/06/2009



“PROTETOR E USO DE UM PROTETOR”

A presente invenção refere-se um protetor, mais especificamente um protetor para vedar um intervalo anular entre duas partes que são interligadas de uma maneira rotativamente fixa e podem ser dobradas a uma tangente entre si e são suscetíveis de deslocamento axial recíproco, mais especificamente trata-se de um protetor para juntas universais deslizantes homocinéticas ou de velocidade constante.

Os protetores do tipo inicialmente mencionado são conhecidos em uma variedade de formas da técnica precedentemente existente. Vem sendo crescentemente manufaturados de materiais poliméricos duros que oferecem resistência aperfeiçoada em termos mecânicos e químicos em comparação com os materiais flexíveis previamente usados. Os protetores apresentam uma primeira região de afixação para afixação a um primeiro componente, em particular um membro de junta externo; e uma segunda região de afixação menor para afixação a um segundo componente, especialmente no caso de um eixo, e uma região de dobra que se estende entre a primeira região de afixação e a segunda região de afixação e tem uma multiplicidade de dobras anulares ou convoluções. Estas dobras anulares são incorporadas como dobras externas cada individualmente têm partes de parede lateral anulares, ligadas através de um pico de dobra anular, e são cada uma interposta entre duas raízes de dobra anulares.

Um problema com o uso de protetores, particularmente para juntas universais de velocidade constante ou deslizantes homocinéticas são os fenômenos de fadiga que ocorrem durante a operação quando materiais poliméricos são usados. Estes fenômenos de fadiga são causados por amplitudes de deformação subordinadas à temperatura permissíveis serem excedidas. No caso das ditas juntas, deformações de tensão/compressão alternadas ocorrem como um resultado da flexão alternada devido ao dobramento de abertura e dobramento de fechamento de raízes de dobra

durante a rotação de um protetor dobrado.

Constitui, por conseguinte, um objetivo de a presente invenção tornar disponível um protetor que é de construção vantajosa com respeito ao seu comportamento de fadiga.

5 Este objetivo é alcançado de acordo com a invenção por intermédio de um protetor tendo uma primeira região de afixação que é alocada a uma junta e uma segunda região de afixação que é alocada a um eixo tendo uma pluralidade de dobras (anulares) e tendo uma primeira região de dobra com pelo menos duas dobras com um diâmetro d que decresce na
10 direção da segunda região de afixação e pelo menos um elemento separador giratório que é disposto em uma raiz de dobra anular entre duas dobras. A previsão de um elemento separador nesta primeira região de dobra com dobras com diferentes diâmetros vantajosamente permite deformações de tensão/compressão alternadas nesta região de dobra a serem bipartidas uma
15 vez que o ângulo de abertura que é acarretado durante a flexão alternada quando o protetor gira é dividido entre dois elementos curvados nas respectivas raiz de dobra como um resultado do fornecimento do elemento separador.

Em uma modalidade preferencial, o elemento separador divide
20 a raiz de dobra anular em duas meia raízes de preferência idênticas. Uma altura do elemento separador h_1 vantajosamente corresponde essencialmente a aproximadamente 1,35 a aproximadamente 1,65 vezes, ainda de preferência a aproximadamente 1,4 a aproximadamente 1,55 vezes uma largura interna b de uma meia raiz. Se a altura h_1 do elemento separador vier a estar
25 significativamente fora da gama supracitada, e se a gama supracitada estiver aquém do alcance haveria a possibilidade da respectiva raiz de dobra na sua totalidade tornar-se instável e assim suscetível a amplitudes de deformação lesivas. Em contraste, a significativa transgressão ascendente dos limites supracitados para a altura h_1 do elemento separador incorreria em problemas

na manufatura do protetor de acordo com a invenção e, além disso, sob determinadas circunstâncias também afetaria desfavoravelmente os valores de resistência à torção e de resistência a cisalhamento.

Em uma modalidade vantajosa adicional do protetor de acordo com a invenção, uma altura interna h_2 das meia raízes corresponde aproximadamente a duas vezes a largura interna b de uma meia raiz para corresponder de maneira vantajosa aproximadamente à espessura de material média do protetor, então o fornecimento de uma altura interna h_2 que corresponde essencialmente a duas vezes a largura interna b da meia raiz finalmente resulta em uma espessura de parede das meia raízes na raiz de dobra anular em questão que constitui uma conciliação entre a capacidade de flexão e os valores de resistência à torção e de resistência a cisalhamento. Os desvios do valor da altura interna h_2 de aproximadamente $\pm 10\%$ são aceitáveis, isto é, em outras palavras, uma faixa para a altura interna h_2 de aproximadamente $1,6 \cdot b$ a aproximadamente $2,2 \cdot b$.

De preferência, a distância entre as meia raízes situa-se em uma faixa de aproximadamente $1,3 \cdot b$ a aproximadamente $1,7 \cdot b$, mais preferivelmente aproximadamente $1,4 \cdot b$ a aproximadamente $1,6 \cdot b$ e ainda mais preferivelmente $1,5 \cdot b$, caso em que b é a largura interna de uma meia raiz, se a distância entre duas meia-raízes na raiz de dobra anular em questão é menor, as duas meia raízes na raiz de dobra anular em questão é menor, as duas meia-raízes não operariam independentemente uma da outra; Se a distância fosse maior que a especificada nas regiões supra mencionadas, a dimensão total do protetor de acordo com a invenção seria desnecessariamente aumentada e a manufatura se tornaria dispendiosa.

A altura h_1 do elemento separador é medida a partir da base de uma meia raiz para o pico anular do elemento separador, ao passo que a largura interna b de uma meia raiz é determinada pelas partes de parede anular da meia raiz formadas por um lado por uma borda do elemento

separador e por outro por uma parede de borda de uma dobra da região de dobra do protetor de acordo com a invenção, caso em que as respectivas bordas da meia raiz são orientadas essencialmente aproximadamente paralelas entre si. A altura h_2 de uma meia raiz, por outro lado, é medida a partir da base de uma meia raiz até o ponto de virada de uma borda adjacente de uma dobra, em cujo ponto de virada a borda se curva após um curso inicialmente essencialmente paralelo com respeito a uma borda do elemento separador de maneira a formar a respectiva dobra. A largura do elemento separador propriamente dito é finalmente medida entre as suas duas bordas laterais que se estendem essencialmente paralelas entre si em um protetor não curvado.

O documento de patente US nº 5.236.394 apresenta um protetor tendo duas regiões funcionais, no qual a primeira região funcional tem dobras anulares ou convoluções com um diâmetro que decresce de uma primeira região de afixação para uma segunda região de afixação, e uma segunda região funcional com dobras anulares com essencialmente o mesmo diâmetro. Estas duas regiões funcionais são divididas por intermédio de um elemento de nervura que é disposto na raiz da dobra que conecta as duas regiões funcionais. É proposto para assegurar que a região de conexão seja mantida essencialmente de forma concêntrica com relação a um eixo entre as duas regiões funcionais do protetor. A finalidade da região de junção exposta no dito documento, por conseguinte, é assegurar a função das duas regiões funcionais da região de dobra do protetor que é exposta no dito documento. O protetor que é exposto na US nº 5.236.394 também tem, na região de junção, um rebordo que é de configuração achatada e que é produzido aproximadamente tão largo quanto a largura interna das meia raízes formadas pelo mesmo na raiz de dobra anular em questão. Devido à modalidade achatada do rebordo, este também tem uma altura que é inferior à largura interna das respectivas meia raízes. A presente modalidade da raiz de dobra anular em questão de acordo com a US 5.236.384 foi selecionada de maneira

a assegurar uma conexão firme com as duas regiões de dobra com diferentes funções. Todavia, como um resultado, o protetor que é exposto no dito documento não tem nada em comum com o protetor de acordo com a presente invenção, no qual o elemento separador não somente é disposto em uma região de dobra com um diâmetro das dobras que decresce de uma primeira região de colar para uma segunda região de colar menor, porém, também contribui para a redução nos esforços de tensão/compressão alternados reduzindo a amplitude de esforço em virtude das modalidades específicas. Idealmente, de acordo com a presente invenção, o pelo menos um elemento separador é disposto em uma raiz de dobra anular de um protetor na supracitada região na qual a amplitude de deformação está a um valor máximo.

Em uma modalidade preferencial, o elemento separador é disposto em uma terceira região de dobra (anular), calculada a partir da primeira região de afixação relativamente grande. Mais preferivelmente, pelo menos uma outra dobra, de preferência pelo menos duas dobras, ainda mais preferivelmente precisamente duas dobras, com um diâmetro d que decresce no sentido da segunda região de afixação a partir da primeira região de afixação relativamente grande, é prevista se sucedendo ao elemento separador.

Em uma modalidade mais preferível, uma segunda região de dobra com pelo menos duas dobras com diâmetros essencialmente idênticos é prevista após a primeira região de dobra com diâmetros decrescentes d das dobras. Essencialmente idênticos significa aqui que os diâmetros d das dobras na segunda região de dobra diferem mutuamente por não mais que $\pm 10\%$, uma vez que como resultado do processo de funcionamento do protetor de acordo com a invenção este não é desfavoravelmente afetado. Todavia, na segunda região de dobra pelo menos duas dobras de preferência têm um diâmetro idêntico d .

Os diâmetros d das primeira e segunda regiões de dobra podem ser calculados a partir da parede interna ou da parede externa das respectivas extremidades de dobra das dobras anulares, caso em que dentro do sentido da presente invenção a determinação do diâmetro d se processa da mesma maneira. Isto depende essencialmente do fato de que a espessura de material do protetor de acordo com a invenção é de maneira vantajosa essencialmente idêntico na região da dobra anular na vizinhança dos respectivos picos de dobra anular, caso em que material algo mais espesso pode ser selecionado nos picos de dobra na segunda região de dobra em relação à primeira região de dobra.

Um contorno externo da raiz de dobra anular que compreende o elemento separador é vantajosamente modelado sobre um contorno interno das meias raízes. Segmentos parciais radiais do contorno externo da raiz de dobra são também vantajosamente divididos por um entalhe que se estende em torno da circunferência interna. Como resultado, dois elementos de flexão genuínos são produzidos na região das duas meia-raízes para que os esforços de tensão/compressão alternados sejam efetivamente reduzidos. A previsão de uma junção flexível no contorno externo entre as duas meia raízes deve vantajosamente ser evitada uma vez que como resultado a função de flexão é afetada de maneira desfavorável. O entalhe circunferencial deve ser incorporado aqui de modo a se estender para um máximo no interior do material protetor entre as duas meia raízes, de preferência de uma maneira simétrica. Os segmentos parciais radiais do contorno externo da raiz de dobra vantajosamente confinam entre si diretamente. Isto evita a formação de uma região de junção que afetaria de maneira desfavorável a funcionalidade flexível da respectiva raiz de dobra.

A presente invenção finalmente trata da aplicação de um protetor de acordo com a invenção para vedar um intervalo anular em juntas homocinéticas ou de velocidade constante, de preferência sobre juntas

universais de velocidade constante ou deslizantes homocinéticas.

Estas e demais vantagens da presente invenção serão explanadas em maior detalhe com referência às seguintes figuras, de acordo com as quais:

5 A fig. 1 mostra uma vista em perspectiva de um protetor de acordo com a invenção;

A fig. 2 mostra uma vista seccional longitudinal parcial do protetor de acordo com a invenção conforme a fig. 1;

10 A fig. 3 mostra um detalhe da fig. 2 relacionado com a construção de uma raiz de dobra anular com um elemento separador;

A fig. 4 é uma ilustração esquemática do ânulo de abertura em uma raiz de dobra sem um elemento separador; e

15 A fig. 5 é uma ilustração esquemática dos ângulos de abertura em uma raiz de dobra com o elemento separador de acordo com o protetor da invenção.

Inicialmente, deve ser expressamente destacado que a invenção não está limitada às combinações de características conforme mostradas nas figuras. Em vez disso, os aspectos característicos que são respectivamente apresentados na descrição inclusive a descrição das figuras
20 podem ser combinados com aqueles aspectos característicos especificados nas figuras; Especificamente, deve ser observado que os sinais de referência que são incorporados nas reivindicações da patente não são propostos de maneira alguma para limitar o âmbito de proteção da presente invenção porém de preferência meramente se reportar às modalidades típicas mostradas nas
25 figuras. Outrossim, deve ser observado que as modalidades do protetor inventivo 10 de acordo com as figs. 1 a 3 meramente constituem uma modalidade típica, em particular com relação ao número de dobras anulares previstas. Um número maior ou menor de dobras pode ser previsto tanto em uma primeira região de dobra 18 como em uma segunda região de dobra 20.

A fig. 1 é uma vista em perspectiva do protetor inventivo 10 com uma primeira região de afixação relativamente grande 12 como em uma segunda região de afixação relativamente pequena 14, que pode especificamente alocada a um eixo. A primeira região de dobra com uma pluralidade de dobras anulares com um diâmetro que decresce na direção da segunda região de afixação 14, e a segunda região de dobra 20 com uma pluralidade de dobra com essencialmente o mesmo diâmetro é interposta entre a primeira região de afixação 12 e a segunda região de afixação 14.

A fig. 2 mostra, em uma seção longitudinal parcial, o protetor 10 com dobras anulares 16.1 a 16.4 da primeira região de dobra 18 com um diâmetro decrescente d_1 , d_2 , d_3 , d_4 , medido a partir da superfície de parede interna de cada dobra 16.1 a 16.4, a partir de seu pio de dobra anular, na direção da primeira região de afixação 12 para a segunda região de afixação 14. Aqui, o diâmetro d_1 é maior que o diâmetro d_2 , que é por sua vez maior que o diâmetro d_3 , e o último por sua vez é maior que o diâmetro d_4 . A segunda região de dobra tem dobras 32.1, 32.2 e 32.3 com essencialmente o mesmo diâmetro d_5 , d_6 , d_7 . Uma raiz de dobra anular 22, que tem um elemento separador 28 (ver a fig. 3 sob este aspecto) é prevista entre a segunda dobra 16.2 e a primeira dobra 16.3 da primeira região de dobra 12. A dobra 16.1 se estende entre as raízes de dobra anular 24.1 e 24.2, e a dobra 16.2 se estende entre as raízes de dobra 24.2 e 22, a dobra 16.3 se estende entre a raiz de dobra 22 e uma raiz de dobra 24.3, e a dobra 16.4 se estende entre uma raiz de dobra 24.3 e uma raiz de dobra 24.4. As dobras 32.1 a 32.3 da segunda região de dobra 20 são dispostas entre as raízes de dobra anular 24.4 e 24.5 ou 24.5 e 24.6 ou 24.6 e a segunda região de afixação 14. O protetor 10 e ilustrado orientado para um eixo geométrico central 42 aqui na fig. 2.

A figura 3 então mostra um detalhe E da fig. 2 para melhor ilustração do elemento separador 28. O último é disposto na raiz de dobra

anular 22 entre as dobras 16.2 e 16.3 com diâmetros que decrescem na direção da primeira região de afixação 12 para a segunda região de afixação 14. A disposição do elemento separador 28 que é incorporado de maneira de uma nervura anular e incorporada de modo a continuamente se estender em torno da inteira superfície circunferencial do protetor 10 forma duas meia raízes idênticas 30.1 e 30.2. Estas meia raízes 30.1 e 30.2 têm um contorno interno 36.1 e 36.2 e um contorno externo 34 com segmentos parciais radiais 38.1 e 38.2. Um entalhe 40 que se estende de uma maneira pontiaguda para o interior do material do protetor é disposto entre os segmentos parciais radiais 38.1 e 38.2, como um resultado do qual os segmentos parciais radiais 38.1 e 38.2 são dispostos diretamente adjacentes entre si.

Cada meia raiz 30.1 e 30.2 têm uma largura interna b , medida entre as bordas ou partes de parede lateral do elemento separador 28 e aquela borda da respectiva dobra 16.2 ou 16.3 que é disposta em relação oposta. O elemento separador 28 propriamente dito tem aqui uma largura que corresponde a 1,5 vezes a largura interna b das meia raízes 30.1 ou 30.2. A largura do elemento separador 28 é medida entre as duas bordas laterais ou partes de parede lateral das mesmas que se estendem em paralelo de acordo com a fig. 3. Igualmente, o elemento separador 28 tem uma altura que corresponde a 1,5 vezes a largura interna b das meia raízes 30.1 e 30.2. A altura h_1 do elemento separador 28 é neste caso correspondente ao lado superior do elemento separador 28 a partir da base de uma das meia raízes 30.1 ou 30.2 e o ponto de virada do elemento separador 28 que é incorporado da maneira de uma nervura anular. Finalmente, as meia raízes 30.1 e 30.2 tem uma altura h_2 que corresponde aproximadamente a duas vezes a sua largura interna b . A altura h_2 é determinada a partir da base das respectivas meia raízes 30.1 e 30.2 até um ponto de virada nas bordas das respectivas dobras 16.2 e 16.3. Aqui, as respectivas bordas das dobras 16.2 e 16.3 na região da raiz de dobra 22 são incorporadas de forma que inicialmente se estendem

essencialmente aproximadamente paralelas entre si, e a seguir se dobram em direções opostas.

A fig. 4 ilustra então, a título de exemplo, o comportamento de uma raiz de dobra anular 24 que pode ser uma raiz de dobra tal como está presente também no protetor 10 de acordo com a invenção, porém também uma raiz de dobra anular de um protetor de acordo com a técnica anterior, e o ângulo θ' de abertura, caso em que, no primeiro exemplo, as bordas de dobras adjacentes são ilustradas se apoiando mutuamente pelo menos em regiões parciais, representadas por curvas de nível, quando um protetor é curvado no lado de compressão e, na segunda instância, as condições no lado de tensão são representadas por uma ilustração tracejada das respectivas bordas. Na situação que é representada por curvas de nível no lado de compressão, as superfícies de parede lateral externas 45 e 47 de uma dobra esquerda 44 e de uma dobra direita 46 se apóiam mutuamente pelo menos em regiões parciais.

Em contraste com a situação na fig. 4, a fig. 5 ilustra uma situação na qual situa-se mais uma vez na raiz de dobra anular 22 com o elemento separador 28 de acordo com o protetor 10 de acordo com a invenção. A previsão do elemento separador 28 significa que dois elementos de flexão efetivos são previstos, como um resultado o ângulo θ de abertura é reduzido a metade. As superfícies de parede laterais externas 45 e 47 das bordas de dobra 44 e 46 que se situam em relação oposta se apóiam mutuamente aqui diretamente somente em uma região parcial relativamente pequena e são mutuamente espaçadas reciprocamente na região da raiz de dobra anular propriamente dita. A amplitude de deformação é, por conseguinte, reduzida e as deformações de tensão/compressão alternadas são reduzidas.

O protetor de acordo com a invenção, por conseguinte, de modo vantajoso realiza uma redução nas deformações de tensão/compressão alternadas de forma que o último tem fenômenos de fadiga reduzidos

comparados com os protetores de acordo com a técnica anterior. Através das modalidades específicas da raiz de dobra anular 22 com o elemento separador 28 e a espessura de parede aproximadamente idêntica, também realizada nesta região, reportada à espessura de material média do protetor, as forças de resistência contra deformação de cisalhamento e de torção são mantidas dentro de faixas que são conhecidas dos protetores de acordo com a técnica anterior.

REIVINDICAÇÕES

1. Protetor (10) caracterizado pelo fato de que tem uma primeira região de afixação que é alocada a uma junta, e uma segunda região de afixação (14) que é alocada a um eixo, tendo uma pluralidade de dobras (16, 32) e tendo uma primeira região de dobra (18) com pelo menos duas dobras (16) com um diâmetro d que decresce na direção da segunda região de afixação (14) e pelo menos um elemento separador (28), em particular giratório, que é disposto em uma raiz de dobra (22) entre duas dobras (16).

2. Protetor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o elemento separador (28) divide a raiz de dobra anular (22) em duas meia raízes anulares (30.1, 30.2).

3. Protetor de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que uma altura h_1 do elemento separador (28) corresponde essencialmente a de aproximadamente 1,35 a aproximadamente 1,65 vezes uma largura interna b de uma meia raiz (30.1, 30.2).

4. Protetor de acordo com uma das reivindicações 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que uma altura interna h_2 das meia raízes (30.1, 30.2) corresponde aproximadamente a duas vezes a largura interna b de uma meia raiz (30.1, 30.2).

5. Protetor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o elemento separador (28) é disposto em uma terceira raiz de dobra anular, calculada a partir da primeira região de afixação (12).

6. Protetor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma dobra adicional (16.3, 16.4) com um diâmetro d que decresce no sentido da segunda região de afixação (14) é disposta subsequente ao elemento separador (28).

7. Protetor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que uma segunda região de dobra (20) com pelo

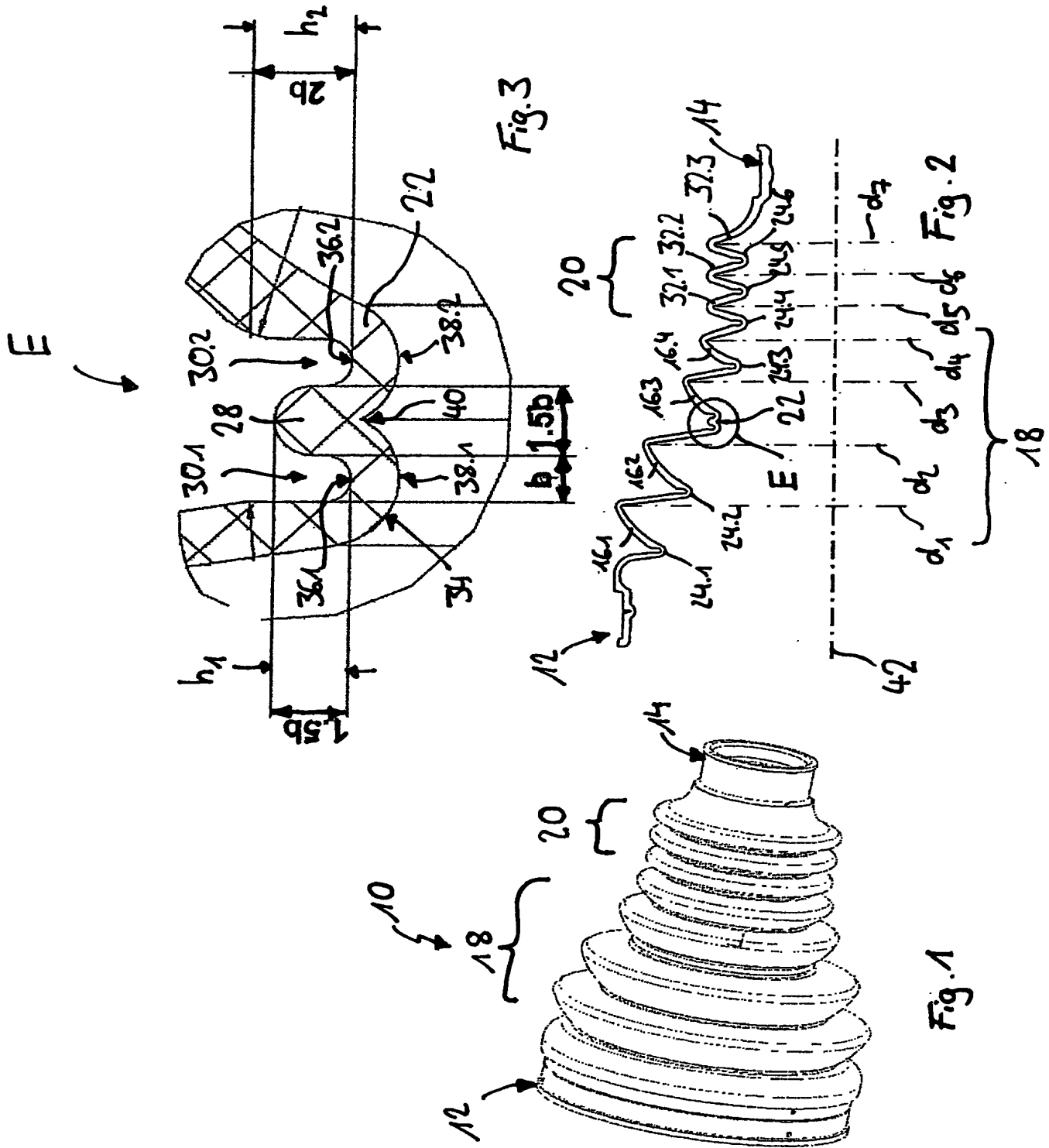
menos duas dobras (32) com diâmetros essencialmente idênticos **d** é disposta após a primeira região de dobra (18).

8. Protetor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de um contorno externo (34) da raiz de dobra (22) que compreende o elemento separador (26) é modelado sobre um contorno interno (36) das meia raízes (30.1, 30.2).

9. Protetor de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que segmentos parciais radiais (38.1, 38.2) do contorno externo 34) da raiz de dobra (22) são divididos por um entalhe (40) que se estende em torno da circunferência interna.

10. Protetor de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que os segmentos parciais radiais (38.1, 38.2) confinam entre si diretamente.

11. Uso de um protetor (10) de acordo com uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que é para vedar um intervalo anular sobre juntas de velocidade constante ou homocinéticas.



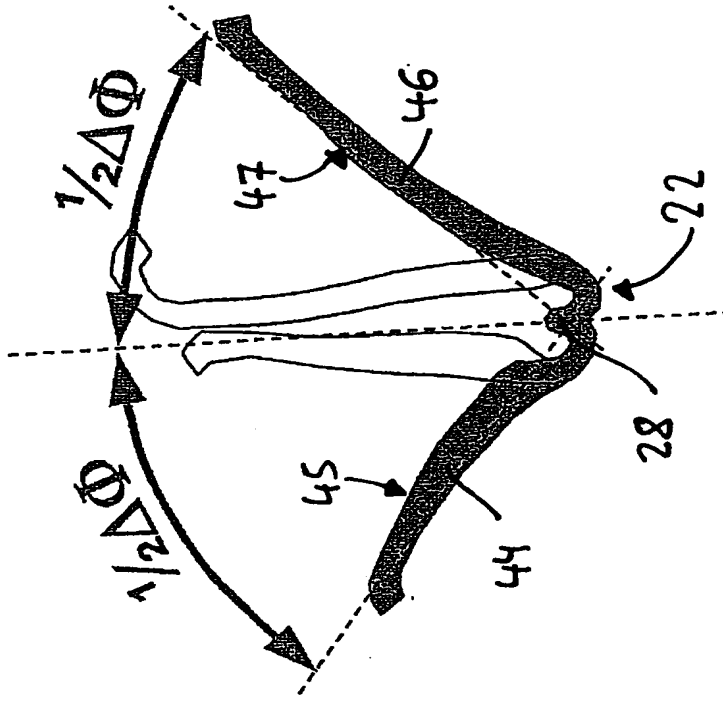


Fig. 5

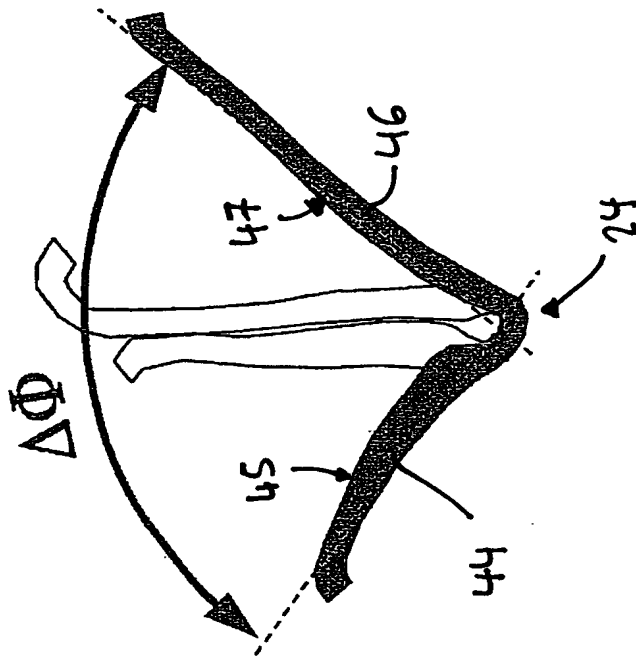


Fig. 4

RESUMO

“PROTETOR E USO DE UM PROTETOR”

O objetivo da presente invenção é proporcionar um protetor (10) munido de uma primeira região de afixação (12) que é alocada a uma junta, e uma segunda região de afixação (14) que é alocada a um eixo, tendo uma pluralidade de dobras (16, 32) e tendo uma primeira região de dobra (18) com pelo menos duas dobras (16) com um diâmetro d que decresce na direção da segunda região de afixação (14) e pelo menos um elemento separador (28) especialmente giratório, que é disposto em uma raiz de dobra anular (22) entre duas dobras (16).