

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2009.01.19	(73) Titular(es): ORTHODYNAMICS GMBH GRAPENGIESSERSTRASSE 34 23556 LUBECK DE
(30) Prioridade(s): 2008.04.03 DE 102008000977	
(43) Data de publicação do pedido: 2011.01.26	(72) Inventor(es): HANS GRUNDEI DE
(45) Data e BPI da concessão: 2014.03.12 118/2014	(74) Mandatário: LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA PT

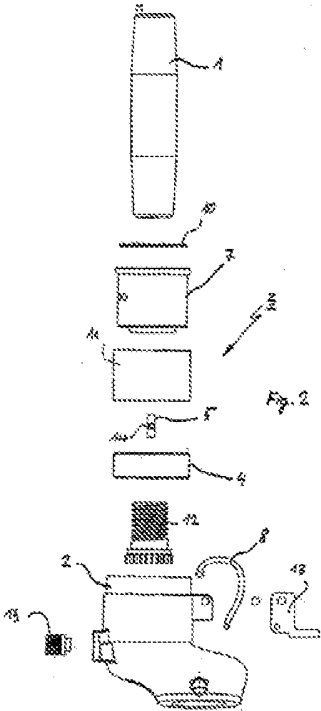
(54) Epígrafe: **ADAPTADOR DE TRANSIÇÃO**

(57) Resumo:

A INVENÇÃO DIZ RESPEITO A UM ADAPTADOR DE TRANSIÇÃO ENTRE UM IMPLANTE TRANSCUTÂNEO RÍGIDO, QUE PODE ESTAR INTRACORPORALMENTE ANCORADO NUM COTO FEMORAL, E UMA PARTE DE UMA ARTICULAÇÃO DE JOELHO ORTOPÉDICA EXTRACORPÓREA, EM QUE O REFERIDO ADAPTADOR DE TRANSIÇÃO COMPREENDE UMA PRIMEIRA PEÇA DE ACOPLAMENTO (1) PARA LIGAÇÃO COM O IMPLANTE TRANSCUTÂNEO E UMA SEGUNDA PEÇA DE ACOPLAMENTO (2) PARA LIGAÇÃO COM A ARTICULAÇÃO DE JOELHO, PODENDO A SEGUNDA PEÇA DE ACOPLAMENTO (2) ESTAR LIGADA COM A PRIMEIRA PEÇA DE ACOPLAMENTO (1) DE FORMA AMOVÍVEL; É MONTADO UM ACOPLADOR DE SEGURANÇA (3) NO INTERIOR DA SEGUNDA PEÇA DE ACOPLAMENTO (2) QUE TRANSFERE UM BINÁRIO DE TORÇÃO ENTRE A PRIMEIRA PEÇA DE ACOPLAMENTO (1) E A SEGUNDA PEÇA DE ACOPLAMENTO (2), E QUE DESLIZA NO CASO DE SE EXCEDER UM VALOR MÁXIMO AJUSTÁVEL PARA O BINÁRIO DE TORÇÃO.

RESUMO**"ADAPTADOR DE TRANSIÇÃO"**

A invenção diz respeito a um adaptador de transição entre um implante transcutâneo rígido, que pode estar intracorporalmente ancorado num coto femoral, e uma parte de uma articulação de joelho ortopédica extracorpórea, em que o referido adaptador de transição compreende uma primeira peça de acoplamento (1) para ligação com o implante transcutâneo e uma segunda peça de acoplamento (2) para ligação com a articulação de joelho, podendo a segunda peça de acoplamento (2) estar ligada com a primeira peça de acoplamento (1) de forma amovível; é montado um acoplador de segurança (3) no interior da segunda peça de acoplamento (2) que transfere um binário de torção entre a primeira peça de acoplamento (1) e a segunda peça de acoplamento (2), e que desliza no caso de se exceder um valor máximo ajustável para o binário de torção.



DESCRIÇÃO**"ADAPTADOR DE TRANSIÇÃO"**

A presente invenção diz respeito a um adaptador de transição entre um implante transcutâneo rígido, que pode estar intracorporalmente ancorado num coto femoral, e uma parte de uma articulação de joelho ortopédica extracorpórea.

Um implante transcutâneo deste tipo é já conhecido a partir do documento DE 198 26 638 C2. O adaptador aí divulgado para uma peça padrão exo-protética pode ser inserido num coto de osso tubular através de uma parte proximal em haste, em que a parte em haste está pelo menos parcialmente coberta com uma estrutura em rede espacial tridimensional de malha aberta, e está equipado na sua extremidade distal com um dispositivo de acoplamento para a peça padrão exo-protética. A estrutura em rede espacial tridimensional de malha aberta, a qual também é conhecida como interconectora, torna possível uma incorporação, mistura, entremeio e envolvimento de material de osso natural durante a fase de cura, de modo que a parte em haste, após um período de tempo relativamente curto, acabará por ser sempre integrada atendendo ao fluxo de substrato em ossos longos, ficando garantida uma fixação secundária extremamente estável. A extremidade distal do

implante sobressai a partir do coto da perna e constitui uma possibilidade de acoplamento para uma peça padrão exo-protética, como por exemplo uma articulação ortopédica extracorpórea.

A iminência assim criada para reconhecimento esquelético de tensões externas no doente é também designada por percepção óssea ("Osteoperzeption"). Isso permite um tipo completamente diferente no reconhecimento dos doentes com, por exemplo, uma perna amputada na parte superior do fémur.

A ligação entre o adaptador e o osso natural pode no entanto tornar-se tão apertada que esta rigidez, por si própria desejada, possa vir a criar problemas, nomeadamente quando se tratar de excepcionais forças exercidas. Por isso, não se pode à partida excluir a possibilidade de que venha a ser transmitida ao coto femoral, por exemplo, uma força de corte extrema da articulação artificial de joelho, ou uma força exercida pela prótese de perna inferior no adaptador ancorado de forma intramedular, e que possa aí conduzir a fracturas. Face a isto, é recomendado no documento EP1 309 297 B1 que seja desenvolvido um tipo de prótese de perna, de tal modo que ela apresente um ponto de rotura em localização extracorpórea, o qual permita cortar por cisalhamento a peça de prótese mediante a aplicação de uma força de valor predeterminado. Este tipo do especificado ponto de rotura está destinado a binários de rotação e binários de flexão que possam eventualmente

ocorrer e possam provocar o cisalhamento do ponto de rotura.

São no entanto ainda mais críticos os binários de torção em relação ao eixo fémur-tibial que eventualmente ocorram. Tratando-se de binários de torção muito elevados, eles poderão conduzir a uma fractura em espiral acima do implante ancorado no coto femoral. Em última análise, esses binários de torção podem levar à rotura do colo do fémur. Naturalmente que se pretende evitar que isso aconteça.

A partir do documento GB 2 411 841 A é já conhecido um adaptador de transição com as características do preâmbulo da reivindicação 1. A ligação amovível entre a primeira peça de acoplamento e a segunda peça de acoplamento é produzida através de um tipo de acoplamento com capacidade de deslizamento, o qual se desacopla ao ser excedido um determinado binário. A estrutura e o modo de construção deste adaptador de transição são bastante complicados. Perante isto, constitui o objectivo da presente invenção a redução de custos para um destes adaptadores de transição do tipo atrás mencionado.

Este objectivo é alcançado através de um adaptador de transição do tipo atrás mencionado, em que é proporcionado um acoplador de segurança accionável montado no interior da segunda peça de acoplamento, o qual transmite um binário de torção entre a primeira peça de acoplamento e a segunda peça de acoplamento (2), e que

desliza no caso de se exceder um valor máximo ajustável para o binário de torção. Neste contexto, por um acoplador de segurança accionável entende-se um que, após ter sido accionado - ou seja, depois da separação da ligação activa entre a primeira e a segunda peças de acoplamento - apenas possa por via manual ser de novo trazido à situação de exercer a função para si pretendida.

Quando o binário de torção exceder o valor máximo indicado, o acoplamento desliza, tal como foi mencionado, o que significa que a exo-prótese pode rodar por baixo do adaptador de transição em torno do seu eixo, fazendo com que se interrompa uma transferência do elevado binário de torção para o coto femoral, e não tenha lugar a temida fractura em espiral. Depois de uma tal situação ter ocorrido, o adaptador de transição é de novo trazido para a situação inicial com manuseamentos simples, pelo que não se irá por isso incorrer em quaisquer custos extremos.

O acoplador de segurança acima mencionado é constituído por um disco de torção fixado na segunda peça de acoplamento, a partir do qual se destaca pelo menos uma cavilha de segurança para se encaixar em correspondentes reentrâncias numa face frontal de um casquilho, o qual pode por seu lado estar ligado à primeira peça de acoplamento.

A função central do acoplador de segurança é representada pela - no mínimo uma - cavilha de segurança. Esta é concebida de maneira a cortar por cisalhamento após

ser excedido o valor máximo do binário de torção, de modo a que não possa depois existir qualquer ligação por encaixe justo e com atrito entre a primeira e a segunda peças de acoplamento. Por outras palavras, após ser excedido o valor máximo do binário de torção, a cavilha de segurança é cortada por cisalhamento e a exo-prótese instalada por baixo do adaptador de transição poderá ser rodada em torno do seu eixo, sem que isso comporte adicionais danos.

O valor máximo do binário de torção será de preferência ajustável no intervalo entre 5 Nm e 35 Nm. Isso corresponde aproximadamente aos esforços que podem ocorrer para um doente pesando entre 70 kg e 130 kg.

A construção será vantajosamente concebida de maneira que o binário de torção possa ser transferido sem folga até ser atingido o valor máximo. Por outras palavras, será promovido um optimizado encaixe justo e com atrito entre a cavilha de segurança, o disco de torção e o mencionado casquilho.

O valor máximo do binário de torção a ser transferido pode ser ajustado através da escolha do material, do formato, ou da disposição das diversas cavilhas de segurança.

Para este efeito, as cavilhas de segurança irão de preferência ser feitas em material facilmente deformável, como por exemplo cobre ou latão. No que diz

respeito à possibilidade de ajustar o valor máximo do binário de torção a ser transferido, refira-se que o modelo de realização particularmente preferido será aquele para o qual estejam previstas diversas cavilhas de segurança com sulcos de diferentes profundidades.

No que diz respeito à possibilidade de ajustar o valor máximo do binário de torção a ser transferido através da disposição de diversas cavilhas de segurança, é digno de menção o modelo de realização para o qual são dispostas diversas cavilhas de segurança sobre coroas circulares do disco de torção. Os correspondentes receptores na face frontal do casquilho serão depois dispostos em conformidade.

Particularmente preferido será um modelo de realização para o qual a - pelo menos uma - cavilha de segurança possa ser trocada por uma outra. Esta característica será de grande importância, uma vez que, tendo sido excedido o valor máximo do binário de torção a ser transferido, tenham sido cortadas por cisalhamento as - uma ou mais - cavilhas de segurança. A intermutabilidade das cavilhas de segurança faz então com que seja nomeadamente possível abrir o adaptador de transição, remover as cavilhas de segurança cortadas por cisalhamento, e substituí-las por novas cavilhas de segurança. Os custos associados com a substituição das cavilhas de segurança mantêm-se limitados, o que significa que não constituirá

uma completa catástrofe o facto de o acoplador de segurança se ter desacoplado, de acordo com o que foi referido.

Um desenvolvimento construtivo preferido prevê que seja articulada relativamente à segunda peça de acoplamento uma mola tensora que pode ser posta em tensão, a qual garante que os componentes se mantenham solidários quando está submetida a tensão, e promove a transferência sem folga do binário de torção ao pressionar o casquilho sobre o disco de torção, mediante inclusão da - pelo menos uma - cavilha de segurança. A força de aperto da mola tensora proporciona o anteriormente mencionado perfeito encaixe justo e com atrito entre as cavilhas de segurança e o disco de torção por um lado, e as cavilhas de segurança e o casquilho por outro lado. Simultaneamente, a mola tensora constitui um elemento fácil de ser libertado, na eventualidade da substituição das cavilhas de segurança. Particularmente preferida é a constituição da mola tensora sob a forma de um gancho de aperto.

Relativamente a outros aspectos, provou ser particularmente útil um modelo de realização para o qual a primeira peça de acoplamento consista num cone duplo e o casquilho consista num casquilho cónico. Este modelo de realização garante em grande medida a estabilidade das ligações, permitindo simultaneamente uma fácil desmontagem das peças para uma eventual revisão.

A invenção será explicada em maior detalhe fazendo referência a um modelo de realização exemplificativo em conformidade com as Figuras desenhadas. Nos desenhos:

a Figura 1 mostra uma vista lateral do adaptador de transição,

a Figura 2 mostra uma vista expandida do adaptador de transição de acordo com a Figura 1,

a Figura 3 representa a face frontal inferior do casquilho do adaptador, e

a Figura 4 representa a face superior do disco de torção do adaptador.

No que se vai seguir, os componentes idênticos são designados pelos mesmos números de referência.

A Figura 1 corresponde a uma primeira vista global. Esta representa a vista lateral do adaptador de transição.

Este compreende uma primeira peça de acoplamento **1** sob a forma de um cone duplo. Ela destina-se a promover uma ligação com o implante transcutâneo (não representado), ao mesmo tempo que o cone inferior do cone duplo **1** serve para produzir uma ligação com um casquilho cônico **7**. Para esse fim, o cone duplo **1** penetra num anel de silicone **10**.

A segunda peça de acoplamento **2** destina-se à ligação com uma articulação de joelho ortopédica extracorpórea, a qual não está aqui representada.

O casquilho cónico **7** é preso num casquilho rotativo **11**. Pelo menos uma cavilha de segurança **5** estabelece uma ligação a um disco de torção **4**. Por outro lado, o disco de torção **4** encontra-se fixado na segunda peça de acoplamento **2**.

Um parafuso de fixação com auto bloqueio **12** penetra no disco de torção e é utilizado para bloquear a posição de aperto cónico do cone duplo **1** no casquilho cónico **7**. É disponibilizada uma rosca de parafuso sem-fim ("Sicherungsmadenschraube") **13** para contrariar um bloqueio do disco de torção **4**. As peças são mantidas solidárias por intermédio de uma mola tensora sob a forma de um gancho de aperto **8**, o qual se encontra articulado na segunda peça de acoplamento **2** através de um suporte de mancal **13**. Desta forma, o gancho de aperto **8** faz pressão de encontro ao anel de silicone **10** e adicionalmente sobre o casquilho **7**, de modo que as peças assumam uma ligação estável.

O núcleo do adaptador de transição é o acoplador de segurança **3**, o qual é em particular constituído pelas seguintes peças: disco de torção **4**, cavilha de segurança **5** e casquilho **7**. Para tornar isso compreensível, faz-se referência às Figuras 3 e 4.

A Figura 3 mostra a face frontal inferior do casquilho **7**. É reconhecível uma série de receptores ou perfurações **6** dispostos sobre uma coroa circular. Estes são dimensionados de tal modo que neles possam vir a ser recebidas, por encaixe justo, a ou as cavilhas de segurança **5**.

Como contrapartida, é mostrada na Figura 4 a face superior do disco de torção **4**. São aqui reconhecíveis duas reentrâncias **9**, podendo uma cavilha de segurança **5** ser inserida por encaixe justo em cada um delas. Será assim transferido para o casquilho **7** um binário de torção em torno do eixo vertical do adaptador de transição - ou seja, em torno do eixo longitudinal do cone duplo **1** - através do disco de torção e por intermédio das cavilhas de segurança **5**. A cavilha de segurança **5** apresenta um sulco **14**, através de cuja configuração pode ser definido o ponto de rotura da cavilha, como sendo o ponto em que a cavilha de segurança **5** será cortada por cisalhamento para um determinado binário de torção. Após um corte por cisalhamento da cavilha de segurança já não poderá haver lugar a qualquer transferência de binário de torção da segunda para a primeira peça de acoplamento. De facto, a segunda peça de acoplamento (e consequentemente a articulação de joelho artificial) poderá rodar em relação ao casquilho cónico **7** por intermediação do casquilho rotativo **11**.

Em caso de corte por cisalhamento das cavilhas de segurança **5**, o adaptador de transição pode ser

reconstituído de uma forma simples, através da abertura do gancho de aperto **8** e da remoção das cavilhas cortadas por cisalhamento. Estas serão então substituídas por novas cavilhas de segurança, voltando o adaptador de transição a ser fechado ao ser posto em tensão o gancho de aperto **8**.

Lisboa, 11 de Junho de 2014

REIVINDICAÇÕES

1. Adaptador de transição entre um implante transcutâneo rígido, que pode ser fixado intracorporalmente num coto femoral, e uma parte de uma articulação de joelho ortopédica extracorpórea, o qual compreende: uma primeira peça de acoplamento (1) para ligação com o implante transcutâneo e uma segunda peça de acoplamento (2) para ligação com a articulação de joelho, em que a segunda peça de acoplamento (2) é ligada à primeira peça de acoplamento (1) de forma amovível; e um acoplador de segurança accionável (3) montado no interior da segunda peça de acoplamento (2), o qual transfere um binário de torção entre a primeira peça de acoplamento (1) e a segunda peça de acoplamento (2), e que desliza no caso de se exceder um valor máximo ajustável para o binário de torção; o adaptador é **caracterizado por** o acoplador de segurança (3) ser construído a partir de um disco de torção (4) fixado na segunda peça de acoplamento (2), a partir do qual se destaca pelo menos uma cavilha de segurança (5) que se encaixa em correspondente receptores (6) numa face frontal de um casquilho (7), o qual pode por seu lado estar ligado à primeira peça de acoplamento (1).

2. Adaptador de transição de acordo com a reivindicação 1, em que o valor máximo do binário de torção é ajustável no intervalo entre 5 Nm e 35 Nm.

3. Adaptador de transição de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que o binário de torção pode ser transferido sem folga até ser atingido o valor máximo.

4. Adaptador de transição de acordo com a reivindicação 1, em que é ajustável o valor máximo do binário de torção a ser transferido, através da escolha do material, do formato, ou da disposição das diversas cavilhas de segurança (5).

5. Adaptador de transição de acordo com a reivindicação 1, em que as cavilhas de segurança (5) são feitas a partir de material facilmente deformável.

6. Adaptador de transição de acordo com a reivindicação 5, em que o material consiste em cobre.

7. Adaptador de transição de acordo com a reivindicação 5, em que o material consiste em latão.

8. Adaptador de transição de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 7, em que estão previstas diversas cavilhas de segurança (5) com sulcos de diferentes profundidades.

9. Adaptador de transição de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 8, em que ficam dispostas diversas cavilhas de segurança (5) em coroas circulares sobre o disco de torção (4).

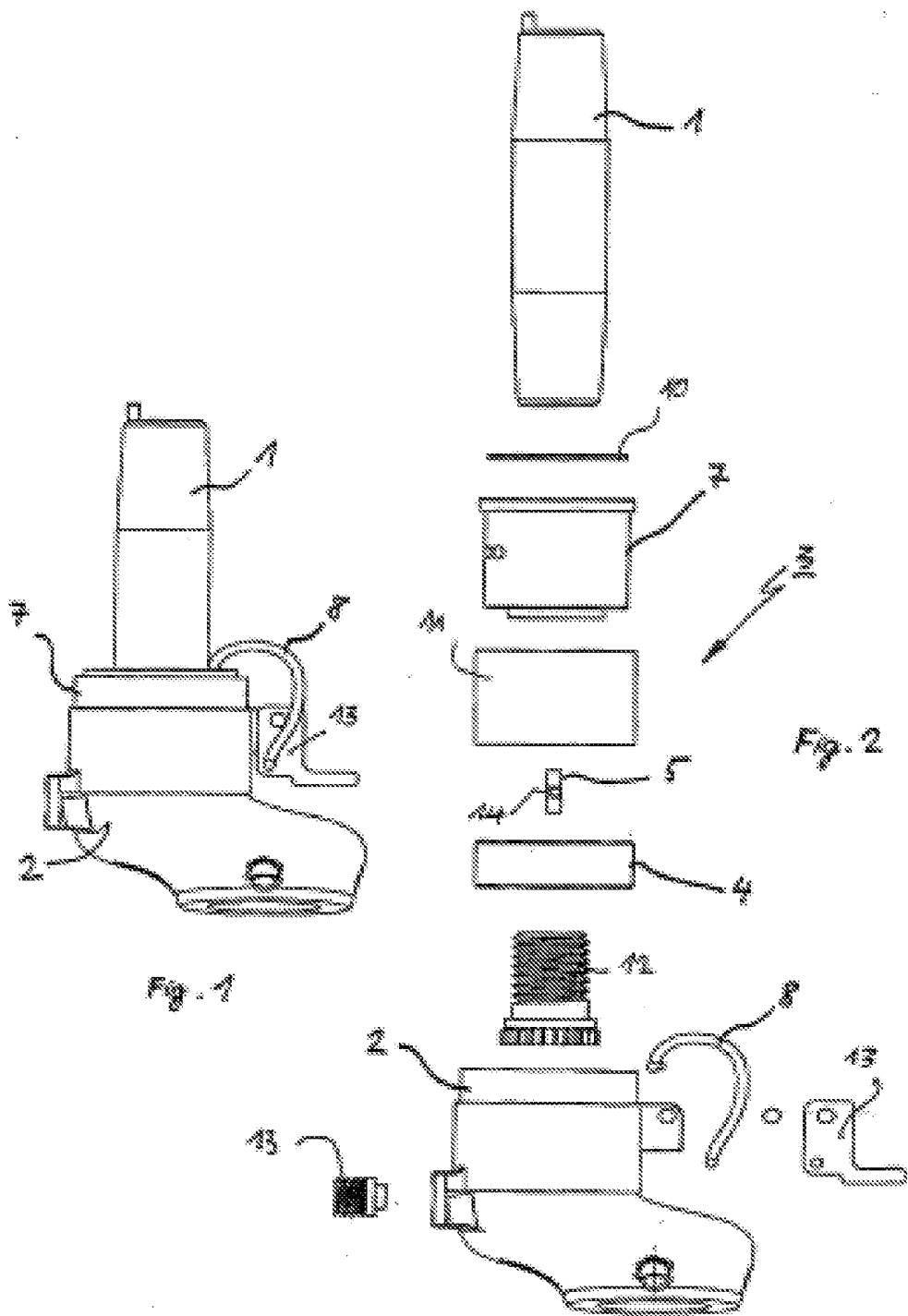
10. Adaptador de transição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, em que a - pelo menos uma - cavilha de segurança (5) é intermutável relativamente a uma outra.

11. Adaptador de transição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, em que está articulada relativamente à segunda peça de acoplamento (2) uma mola tensora (8) que pode ser posta em tensão, a qual garante que os componentes se mantenham solidários quando está submetida a tensão, e promove a transferência sem folga do binário de torção ao pressionar o casquilho (7) sobre o disco de torção (4), mediante inclusão da - pelo menos uma - cavilha de segurança (5).

12. Adaptador de transição de acordo com a reivindicação 11, em que a mola tensora (8) é constituída sob a forma de um gancho de aperto.

13. Adaptador de transição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, em que a primeira peça de acoplamento (1) consiste num duplo cone e o casquilho (7) consiste num casquilho cónico.

Lisboa, 11 de Junho de 2014



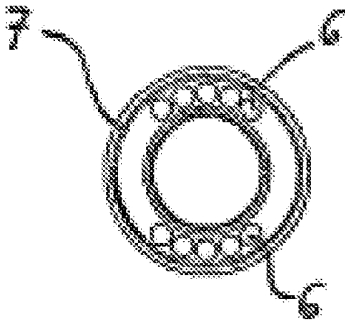


Fig. 3

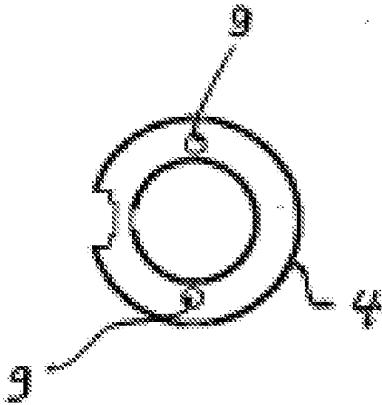


Fig. 4

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente Europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.

Documentos de patentes citadas na Descrição

- DE 19626638 C2
- EP 1309297 B1
- GB 2411841 A