



(11) *Número de Publicação:* PT 714645 E

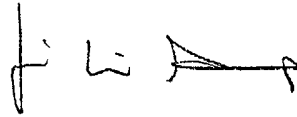
(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6 )  
A61F002/38 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

|  |   |
|--|---|
| <p>(22) <i>Data de depósito:</i> 1995.11.30</p> <p>(30) <i>Prioridade:</i> 1994.12.01 US 347828</p> <p>(43) <i>Data de publicação do pedido:</i><br/>1996.06.05</p> <p>(45) <i>Data e BPI da concessão:</i><br/>2000.05.03</p> | <p>(73) <i>Titular(es):</i><br/>JOHNSON &amp; JOHNSON PROFESSIONAL INC.<br/>325 PARAMOUNT DRIVE, P.O. BOX 350 RAYNHAM, MASS 02767-0350<br/>US</p> <p>(72) <i>Inventor(es):</i><br/>STEFAN M. GABRIEL US<br/>DAVID G. SHEEHAN US</p> <p>(74) <i>Mandatário(s):</i><br/>PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA<br/>RUA DO PATROCÍNIO, 94 1350 LISBOA PT</p> |
|--|---|

(54) *Epígrafe:* PRÓTESE MODULAR PARA O JOELHO

(57) *Resumo:*



## DESCRIÇÃO

### "PRÓTESE MODULAR PARA O JOELHO"

#### Estado da Técnica

A presente invenção diz respeito a próteses de articulações, e mais particularmente a próteses modulares para o joelho empregues durante os procedimentos de artroplastia ao joelho.

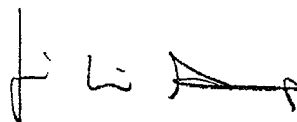
A artroplastia ao joelho é uma técnica cirúrgica ao joelho bem conhecida, durante a qual uma articulação do joelho natural, com doença e/ou danificada é substituída por uma articulação do joelho próstética. Próteses do joelho típicas incluem um componente tibial, um componente femural e um componente rotular. Geralmente, uma componente femural inclui secções condilares separadas, cujas superfícies superiores articulam com uma parte do componente tibial. Pode também ser utilizada uma ligação ao ramo femural de forma a dar estabilidade lateral à articulação do joelho substituída. Muitas vezes, as ligações ao ramo femural incluem uma parte do ramo que assenta no canal medular de uma porção distal do fémur. Tipicamente, o ramo é ligado ao componente femural através de uma manga de eixo e parafuso.

As próteses da articulação do joelho estão disponíveis sob a forma de ligações modulares para reduzir o número de componentes individuais que devem ser adquiridos e armazenados, e reduzir o tempo associado à manipulação de componentes pelo cirurgião durante os procedimentos de artroplastia. Um exemplo da arte anterior de prótese modular ao joelho encontra-se descrito na patente EU No. 5 152 796 (Slamin). A patente de Slamin descreve uma prótese modular ao joelho que inclui um componente femural e uma série de parafusos ligam e estendem a partir do componente femural

em vários ângulos correspondente a ângulos de valgus diferentes. O ângulo de valgus é definido pelo ângulo entre a linha central do fêmur e o eixo vertical que liga o fêmur distal e o centro da cabeça femural, e situa-se, tipicamente, entre 5° e 9°. A prótese também inclui uma pluralidade de ramos femurais com diferentes comprimentos e diâmetros.

Apesar de existirem próteses modulares da articulação do joelho, existe a necessidade de uma prótese modular da articulação do joelho que seja suficientemente versátil para acomodar as diferenças na anatomia do paciente e condições articulares. Muitas próteses modulares do joelho modernas são caracterizadas por um número de componentes relativamente excessivo com poucas ou nenhuma partes intercomunicando. Tais sistemas tendem a aumentar o preço de custo devido a partes em excesso. Adicionalmente, o número excessivo de partes tem de ser manuseado e armazenado, aumentando desta forma os custos associados com o controlo e gestão do inventário.

Desta forma, é objectivo da presente invenção descrever uma prótese modular do joelho com versatilidade suficiente para acomodar as diferenças na anatomia do paciente e condições articulares com um número baixo de componentes. É outro objectivo da presente invenção descrever uma prótese modular do joelho com componentes que sejam compatíveis fisiologicamente e geometricamente com condições anatómicas diferentes. É ainda outro objectivo da presente invenção descrever uma prótese modular do joelho que seja adequada para utilização, tanto em procedimentos no joelho direito como no esquerdo. Outros objectivos mais gerais de acordo com a presente invenção surgirão, em parte, das figuras e descrição seguintes.



## Sumário da Invenção

A presente invenção diz respeito a uma prótese modular da articulação do joelho com versatilidade melhorada reduzindo em simultâneo o número global de componentes. Os componentes da prótese modular de acordo com a presente invenção podem ser utilizados tanto em próteses do lado direito como do lado esquerdo.

A prótese modular do joelho de acordo com a presente invenção, proporciona, como está descrito na reivindicação 1 abaixo, um componente femoral compreendendo secções condilares separadas, cada uma com uma superfície articular superior e uma superfície inferior. Uma superfície principal está presente na componente femoral e está localizada entre e liga as secções condilares. A superfície principal apresenta uma superfície inferior que se estende, numa primeira orientação, geralmente horizontalmente, num plano transversal, e uma superfície superior oposta que possui uma abertura de configuração seleccionada. A prótese modular do joelho de acordo com a presente invenção, inclui ainda um ramo alongado que sobe no interior do canal modular de uma secção distal do fémur. Preferencialmente, o ramo apresenta uma extremidade aberta, distal que é adjacente ao componente femoral.

A prótese modular do joelho também inclui uma manga de eixo e pelo menos um parafuso de segurança. A manga de eixo envolve a extremidade externa do ramo e possui uma superfície distal que é substancialmente transversa em relação a um eixo longitudinal do ramo. De acordo com uma prática da presente invenção, a manga de eixo da superfície distal e superfície inferior da estrutura principal define um ângulo ascendente, preferencialmente entre 0 e 9 graus.

O parafuso de segurança que é adaptado para ser montado da abertura da estrutura principal, tem uma cabeça com uma superfície principal esférica da qual se estende um eixo alongado.

A secção do eixo do parafuso está disposta e estende-se a partir de uma posição localizada não centralizada da cabeça, de forma a que o eixo está deslocado do centro. Vantajosamente, a utilização de uma prótese modular do joelho com um ramo simples e com pelo menos duas mangas de eixo com diferentes ângulos ascendentes e desvios do parafuso de segurança, reduz o número de componentes protéticos necessários, produzindo em simultâneo, uma prótese modular do joelho com versatilidade melhorada e que é adequada para utilização, sem modificação, tanto em próteses para o lado esquerdo como para o lado direito.

De acordo com outra prática da presente invenção, o parafuso de segurança assenta no interior e segura a abertura da estrutura principal. Mais especificamente, a superfície de articulação superior da estrutura principal, preferencialmente, inclui uma cavidade que termina numa parede esférica que acomoda a abertura principal. A ligação dupla da superfície esférica da cabeça do parafuso e a extremidade esférica da cavidade permite posicionar o parafuso na abertura segundo um ângulo seleccionado em relação ao plano transversal. O ângulo exacto segundo o qual a parte do eixo do parafuso estende-se da superfície inferior da estrutura principal é determinado pelo ângulo de montagem da manga de eixo. De acordo com um aspecto, a abertura formada no interior da estrutura principal apresenta uma forma seleccionada e pode ser alongada tanto na direcção antero-posterior como na direcção médio-lateral.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, a parte da cabeça do parafuso inclui um primeiro elemento de anti-rotação para impedir rotações não desejadas do parafuso quando este estiver montado na estrutura principal. Adicionalmente, a estrutura principal inclui um segundo elemento de anti-rotação que se liga ao primeiro do parafuso, de forma a impedir a rotação do parafuso quando montado no interior da estrutura principal. Numa forma de realização, o segundo elemento de anti-rotação encontra-se colocado na superfície superior da estrutura principal.

Um terceiro elemento de anti-rotação pode ser associado à manga de eixo para impedir a rotação da manga de eixo quando montada na superfície inferior da estrutura principal. A superfície inferior da estrutura principal inclui, preferencialmente, um quarto elemento de anti-rotação, que se liga ao terceiro elemento de anti-rotação da manga de eixo, de forma a impedir a rotação da manga de eixo quando montada na estrutura principal. O quarto elemento de anti-rotação encontra-se, preferencialmente, formado na superfície inferior da estrutura principal.

A prótese modular do joelho de acordo com a presente invenção pode incluir um elemento de fecho e.g. uma anilha que segura a manga de eixo a ser alongada no ramo principal. O elemento de fecho encontra-se preferencialmente disposto num ajustamento interferente com a manga de eixo e ramo. Numa forma de realização preferida, o ramo alongado é rodável sobre o seu eixo longitudinal e de forma independente da manga de eixo.

#### Breve Descrição das Figuras

Os objectos seguintes e outros, características e vantagens da presente invenção serão perceptíveis a partir da descrição seguinte e Figuras associadas, nas quais os caracteres utilizados como referências iguais referem-se às mesmas partes através dos diferentes esquemas.

A Figura 1 é uma vista em perspectiva explodida de uma prótese modular do joelho de acordo com a presente invenção que inclui um componente femural da Prótese para o joelho, mas é geralmente projectada para utilização tanto no joelho esquerdo como no joelho direito.

A Figura 2 é uma vista em perspectiva de uma forma de realização do componente femural para utilização com o joelho direito e para utilização com a prótese modular do joelho de acordo com a Figura 1.

A Figura 2B é uma vista em perspectiva de outra forma de realização do componente femural útil para utilização com a prótese modular do joelho de acordo com a Figura 1 e que é projectada para utilização tanto no joelho esquerdo como no joelho direito.

A Figura 3 é a vista da base do componente femural de acordo com a Figura 1.

A Figura 4 é uma vista lateral de uma forma de realização do parafuso de segurança não enquadrado na presente invenção.

A Figura 4B é uma vista superior do parafuso de segurança de acordo com a Figura 4A.

A Figura 5A é uma vista lateral de uma forma de realização alternativa do parafuso de segurança útil com a prótese modular do joelho de acordo com a Figura 1.

A Figura 5B é uma vista em planta, de um eixo, do parafuso de segurança de acordo com a Figura 5A.

A Figura 6A é uma vista lateral de uma manga de eixo útil com a prótese modular do joelho de acordo com a Figura 1.

A Figura 6B é uma vista em planta da manga de eixo de acordo com a Figura 6A.

A Figura 6C é uma vista de uma secção transversal da manga de eixo de acordo com a Figura 6A tomada ao longo da linha B-B de acordo com a Figura 6B.

A Figura 7 é uma vista de uma secção transversal do ramo femural de acordo com a linha A-A.

### Descrição Detalhada da Invenção

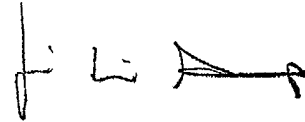
Como está ilustrada na Figura 1, a prótese modular do joelho 10 de acordo com a presente invenção inclui um ramo femural 14, uma manga de eixo 26, um componente femural 40 e um parafuso de segurança 56. A Prótese para o joelho 10 pode ainda incluir um anel de segurança 12, semelhante em tipo e funcionamento ao descrito na patente EU 5152796. A prótese modular do joelho 10 ilustrada, excepto o componente femural ilustrado, é adequada para utilização, sem modificação, tanto como prótese do joelho esquerdo como do direito.

Referindo as Figuras 1 a 3, o componente femural 40 apresenta um par de secções condilares 42A, 42B que estão ligadas através de uma região intercondilar ou principal 44. O componente femural 40 apresenta uma superfície articular superior 45 e uma superfície inferior oposta 46. O componente femural 40 apresenta ainda, um lado posterior 36 e um lado anterior 38. O lado anterior 38 do componente femural 40 inclui um encaixe rotular 54, apresentado na Figura 3, no qual assenta um componente prostético rotular (não apresentada). As superfícies superiores 45 das secções condilares curvas 42A, 42B articulam com um componente tibial prostético (não apresentado) montado na cabeça da tibia, de forma bem conhecida das pessoas competentes na matéria.

A estrutura principal 44 possui um par de paredes laterais substancialmente verticais 44A que são geralmente ortogonais em relação ao topo, superfície inferior 44B. Preferencialmente, a superfície superior 44B forma um par de reentrâncias salientes 44C que constituem uma manga de eixo como elemento anti-rotação, como se encontra descrito em maior detalhe abaixo.

Em referência às Figuras 1 e 3, a estrutura principal 44 apresenta ainda a cavidade 70 formada dentro da parte inferior da superfície superior 44D. Uma abertura 78 disposta na cavidade 70





estende-se entre as superfícies superior e inferior 45, 46 respectivamente da estrutura principal 44 e apresenta uma forma seleccionada de maneira que possa ser alongada tanto na direcção antero-posterior como na direcção médio-lateral. Preferencialmente, a abertura 78 é alongada na direcção antero-posterior. A forma da abertura pode ser elíptica, oval, esférica ou qualquer outra forma adequada que permita uma translação suficiente do eixo do parafuso de segurança quando o parafuso é colocado na abertura.

O plano transversal é definido como o plano horizontal que se estende através do joelho de um sujeito na posição vertical e que é ortogonal tanto em relação ao plano coronal como ao plano sagital, como será entendido pelas pessoas competentes na matéria.

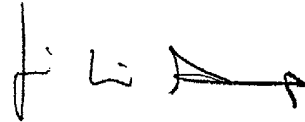
Preferencialmente, a cavidade 70 apresenta um par de paredes laterais e médias arqueadas 72 e um par de paredes laterais anterior e posterior substancialmente planas 74 que formam um mecanismo anti-rotação de parafuso, como será descrito em maior detalhe abaixo. A cavidade inclui ainda uma extremidade 76 que é substancialmente esférica ou de forma redonda de forma a nela assentar um parafuso de segurança 56.

A superfície inferior 46 das porções condilares 42A, 42B forma uma série de superfícies integrais que se estendem entre os lados anterior e posterior do componente femural. Referindo a Figura 1, a superfície inferior de cada porção 42 compreende uma superfície inclinada vertical anterior 80, uma superfície espaçada axialmente e estendendo-se para baixo 82, uma superfície substancialmente horizontal 84, uma superfície espaçada axialmente e estendendo-se para cima 86, e uma superfície vertical posterior 88. A superfície horizontal 84 de cada porção condilar apresenta uma indentação 90 que se estende parcialmente na superfície inferior da cada porção condilar. A indentação permite ao cirurgião agarrar e manipular a componente femural através de um instrumento operacional adequado.

O componente femural 40 e a estrutura principal 44 podem ter uma variedade de formas como será apresentado nas Figuras 2A e 2B. Os elementos do componente femural 40' que são comuns aos componentes femurais das Figuras 1 e 3 são designados por referências numéricas com apóstrofo para os componentes da Figura 2A e com apóstrofo duplo para os componentes da Figura 2B. O componente femural 40' da Figura 2A apresenta uma estrutura principal 44' que tem uma outra forma seleccionada. Adicionalmente, as reentrâncias salientes ilustradas 44C' formando um mecanismo de anti-rotação estão afastadas axialmente em relação uma à outra. Com referência à Figura 2B, a estrutura principal 44" do componente femural 40" ilustrado apresenta uma terceira forma preferida. As reentrâncias salientes 44C" da estrutura principal também apresentam uma saliência axial, semelhante às apresentadas na Figura 2. As pessoas competentes na matéria reconhecerão prontamente que podem existir outras formas do componente femural 40, da estrutura principal 44 e porções condilares 42.

As Figuras 4A-5B ilustram formas de realização do parafuso de segurança. Com referência à Figura 4A, o parafuso 56 possui um eixo 58 que se estende para cima e para fora a partir de uma cabeça de parafuso 60. O eixo apresenta uma porção inferior sem estrias 58A com um diâmetro externo (D1) menor que o diâmetro externo da cabeça do parafuso 60 e uma porção superior com estrias 58C que forma uma peça única com a zona não estriada 58A. Preferencialmente, uma porção sulcada da barra 58B separa as porções superior e inferior 58C, 58A do parafuso 56. O diâmetro externo (D2) da porção superior 58C é preferencialmente ligeiramente menor que o diâmetro externo (D1) da porção do eixo inferior 58A.

A parte da cabeça do parafuso 60 apresenta uma superfície de ligação à abertura principal 62, e uma superfície superior oposta 64 que inclui um par de superfícies inclinadas 64A que se juntam numa aresta 64B. Preferencialmente, a superfície de ligação à abertura 62 apresenta uma forma redonda ou esférica complementar

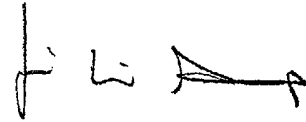


àquela do fundo 76 da cavidade principal 70. Preferencialmente, a ligação da superfície à abertura 62 da cabeça do parafuso 60 e o fundo 76 da cavidade 70 posiciona o eixo do parafuso na abertura. O eixo do parafuso 58 estende-se da superfície superior principal 44B num ângulo seleccionado determinado pela forma da abertura 78 e pelo ângulo de montagem da manga de eixo 26. A forma da abertura 78 ajuda a determinar a gama permitida do ângulo do eixo do parafuso de forma a permitir o movimento no interior do confinamento da abertura, e eventualmente assentar numa posição seleccionada, de acordo com o descrito em detalhe de seguida. Embora o fundo 76 e a ligação da superfície à abertura 62 sejam apresentados com contornos de forma esférica, aquelas pessoas competentes na matéria reconhecerão que existe a possibilidade de outras configurações compatíveis.

Como se encontra ilustrado na Figura 4B, a superfície superior 64 da cabeça do parafuso 60 apresenta uma superfície periférica 66 que é definida por um par de lados arqueados opostos 66A e um par de lados opostos substancialmente planos 66B. Os lados planos 66B ligam-se às paredes laterais planas 74 da cavidade principal 70 e cooperam de forma a manterem o parafuso dentro da cavidade de maneira a impedir a rotação indesejada do parafuso.

Ainda em referência à Figura 4B o parafuso é construído de forma a que a parte do eixo 58 do parafuso seja a continuação de uma posição geralmente localizada no centro da cabeça do parafuso 60. Este arranjo permite a extensão do eixo do parafuso da superfície inferior do componente femural quando o parafuso se encontra montado na abertura principal numa localização seleccionada e ângulo desejado relativo à superfície inferior 46.

As Figuras 5A e 5B ilustram o parafuso de segurança 56 construído de acordo com a presente invenção. O parafuso 56 é semelhante ao descrito anteriormente e apresentado nas Figuras 4A e 4B, excepto que o eixo 58 se encontra posicionado na cabeça do parafuso 60, numa posição desviada não centrada. Como está

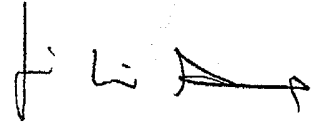


ilustrada, a parte do eixo 58 do parafuso estende-se para cima a partir de uma posição axialmente desviada numa distância seleccionada a partir de uma posição localizada de forma geralmente central em relação à cabeça do parafuso 60. A distância a que o eixo se encontra desviado desta posição localizada de forma geralmente central na gama de cerca de 0 mm a cerca de 5 mm. Preferencialmente, a distância do desvio é de cerca de 2 mm.

Esta construção com desvio axial do parafuso 56 permite a extensão do eixo do parafuso 58 a partir da superfície inferior principal 46, quando o parafuso é montado no interior da abertura principal, num ângulo e orientação axial seleccionados relativamente à superfície inferior 46 da componente femural 40. Por exemplo, um parafuso com desvio axial (Figuras 5A e 5B) orientado tanto na direcção anterior como posterior pode ser necessário em diferentes anatomias ou quando existem deficiências ósseas em certas áreas do fémur.

O parafuso com desvio axial ilustrado nas Figuras 5A e 5B pode ser utilizado tanto em próteses do lado esquerdo como do lado direito quando se torna necessário um desvio axial anterior ou posterior, ou mediano ou lateral.

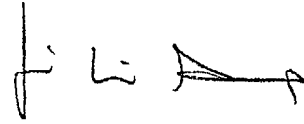
Com referência às Figuras 6A e 6B, a manga de eixo 26 apresenta um corpo central 28 que tem uma superfície periférica 29 e uma superfície de ligação principal 30. A manga de eixo ainda inclui ainda uma parte 32 que se estende para cima a partir de uma superfície junta à superfície de assento da haste 31. A parte 32 inclui preferencialmente uma primeira porção anelar 32A e uma porção anular com reentrância 32B. Uma saliência 32C formada ao longo da superfície anular com reentrância secundária 32B está sobreposta sobre a primeira porção anelar 32A. A extremidade distal da haste 14, quando montada com a manga de eixo, liga-se preferencialmente à superfície de assento da haste 31, que é dimensionada para receber hastes femurais com vários diâmetros, incluindo diâmetros de cerca de 13 mm e cerca de 15 mm.



Preferencialmente, a superfície de ligação principal 30 é inclinada num ângulo com o plano transversal 22. A superfície de ligação 30 e a superfície superior e inferior 46 da estrutura principal 44, que está assente num plano transversal, formam um ângulo de montagem ( $\alpha$ ) quando a manga de eixo se encontra ligada com o componente femural e se liga à superfície superior principal. Preferencialmente, o ângulo ( $\alpha$ ) situa-se entre cerca de  $0^\circ$  e cerca de  $15^\circ$ . De acordo com uma forma de realização da presente invenção, a superfície de ligação principal 30 pode ser inclinada numa direcção antero-posterior tanto para o lado anterior como posterior como medido no plano sagital. Da mesma forma, a superfície 30 pode ser inclinada na direcção médio-lateral tanto para o lado médio como para o lado posterior como medido no plano coronal. Preferencialmente, o ângulo ( $\alpha$ ) pode variar desde cerca de  $0^\circ$  e cerca de  $15^\circ$  em qualquer direcção. Esta angulação da manga de eixo permite uma pluralidade de ângulos de montagem da haste compatíveis com as várias orientações possíveis da haste femural quando montada na porção distal do fémur. Aquelas pessoas competentes na matéria compreenderão prontamente que a superfície de montagem principal 30 pode ser configurada de forma a formar qualquer combinação de ângulos dos planos sagital e coronal que sejam limitados pelas gamas dos ângulos utilizados.

A manga de eixo 26 pode ser utilizada tanto em próteses ao joelho do lado direito como do lado esquerdo. Geralmente, a manga de eixo encontra-se posicionada de forma a que o ângulo ( $\alpha$ ) esteja colocado no lado da prótese, medido no plano coronal. A mesma manga de eixo pode ser utilizada tanto em próteses do lado direito como do lado esquerdo, revertendo simplesmente a orientação da manga de eixo na prótese de forma a assegurar um ângulo lateral para a haste femural 14.

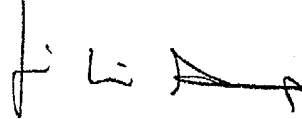
Em referência à Figura 6B, a superfície periférica 29 apresenta um par de lados arqueados opostos 29B e um par de lados planos, opostos 29A. O lados planos 29A estão adaptados de forma a ligar as reentrâncias salientes 44C da superfície superior



principal 44B. O contacto de ligação entre as reentrâncias salientes 44C e os lados planos 29A da superfície periférica da manga de eixo impede rotações não desejadas da manga de eixo quando montada na superfície superior principal 44B.

Como está ilustrado na Figura 6C, a manga de eixo 26 apresenta ainda uma abertura central 34 que recebe o eixo do parafuso 58. A abertura 34 possui uma parte semelhante a um funil 34A adjacente à superfície de montagem principal 30, e uma parte cilíndrica 34B que se estende para cima a partir da parte semelhante a um funil 34A para a haste 32 da manga de eixo. A parte semelhante a um funil 34A permite um espaço livre adicional para a inserção do parafuso.

Em referência às Figuras 1 e 7, a haste femural 14 apresenta um corpo alongado 15 que se estende ao longo de um eixo longitudinal (x). Uma série de ranhuras espaçadas 16 são formadas ao longo da porção proximal 15A do corpo 15, Figura 1. As ranhuras 16 inibem a rotação da haste no interior do canal medular do fémur. A parte inferior 15B, e.g. a extremidade distal do corpo 15 apresenta ainda uma manga de eixo e uma abertura para parafuso 16 aí formada. A abertura 16 formada na superfície inferior da haste 15C apresenta uma parte da primeira abertura 16A apresentando um diâmetro externo (D3) que é ligeiramente maior que o diâmetro da primeira superfície anelar 32A da manga de eixo, Figura 5A, permitindo à haste da manga de eixo ser montada no interior da abertura 16. A abertura 16 possui uma segunda parte 16B espaçada axialmente que tem um diâmetro (D4) que é menor que o diâmetro (D3) mas ligeiramente maior que o diâmetro (D1) do eixo do parafuso 58, Figura 6A. A abertura ainda inclui uma terceira parte 16C estriada, axialmente espaçada, com um diâmetro externo (D5) que é menor que o diâmetro (D1) mas maior que o diâmetro (D2) do eixo do parafuso. Esta configuração sucessiva axial da abertura 16 recebe as partes espaçadas axialmente da eixo do parafuso 58A-58C e permite a parte estriada do parafuso 58C ligar-se com a parte estriada da abertura 16C. O diâmetro externo da parte inferior da haste,



preferencialmente, varia entre cerca de 10 mm e cerca de 20 mm, e mais preferencialmente, entre cerca de 10,5 mm e cerca de 15 mm. A haste ilustrada 14 é adequada para utilização sem modificação, tanto em próteses para o lado esquerdo como para o lado direito.

Quando em conjunto, a manga de eixo 26 é montada na superfície superior 46, e.g. superfície inferior da estrutura principal 44 e os lados planos 66B da manga de eixo encontram-se alinhados com abas salientes 44C. As abas salientes impedem a rotação indesejável da manga de eixo após a montagem. A extremidade distal da haste femural é então colocada sobre a estrutura 32 da manga de eixo 26. Nesta montagem, a haste 32 assenta na primeira parte 16A da abertura da haste 16, mas não fica presa de forma rígida no interior. Desta forma, a haste pode ser rodada sobre o eixo da haste (x) independentemente da manga de eixo, uma vez que as abas salientes da estrutura principal evitam a rotação da manga de eixo.

O parafuso de segurança 56 é então inserido na cavidade principal 70 da parte inferior da estrutura principal e através da abertura principal 78, de forma a que o eixo do parafuso se estenda para cima a partir da superfície superior principal. A superfície de ligação esférica 62 da cabeça do parafuso 60 encaixa e liga-se devido à semelhança com a configuração da extremidade 76 da cavidade. A forma seleccionada da extremidade da cavidade permite que o eixo do parafuso assente no interior da cavidade num ângulo que é determinado pela manga de eixo 26.

A superfície de montagem principal 30 da manga de eixo 26 determina a angulação da haste e a posição na qual o eixo do parafuso penetra e se estende a partir da manga de eixo 26. A porção estriada 58C do eixo do parafuso 58 aparafusa a parte estriada 16C da abertura da haste e fixa a haste e manga de eixo ao componente femural. Nesta montagem axial sucessiva, a manga de eixo ajustada sob pressão entre a haste e a estrutura principal através de aparafusamento do parafuso e haste.

Uma característica significativa da presente invenção é a forma complementar da extremidade da cavidade e a superfície de montagem da cabeça do parafuso, as quais cooperam para posicionar o parafuso num ângulo seleccionado determinado pelo ângulo de montagem da manga de eixo. As várias posições nas quais o eixo do parafuso pode ser posicionado são ainda facilitadas pela forma seleccionada da abertura, a qual é preferencialmente alongada na direcção antero-posterior. As pessoas competentes na matéria também reconhecerão que a abertura pode ser alongada para qualquer direcção seleccionada no plano transversal, por exemplo na direcção médio-lateral. Na prótese modular do joelho de acordo com a presente invenção, o eixo do parafuso de segurança pode ser localizado centralmente ou desviado, dependendo das necessidades do cirurgião. Adicionalmente, uma vez que a manga de eixo é ajustada através de pressão entre a haste e o parafuso, a haste e a manga de eixo podem ser fornecidos separadamente em próteses modulares do joelho empacotadas. Por exemplo, a prótese modular do joelho empacotada pode incluir um componente femural, um parafuso com desvio axial e/ou sem desvio axial, uma manga de eixo ou mangas de eixo com superfície de montagem apresentando inclinações de 5 graus e/ou 7 graus, e uma haste femural.

A prótese modular do joelho 10 de acordo com a presente invenção pode ainda incluir uma mola de retenção 12, Figura 1, proporcionando um mecanismo redundante para ligação da manga de eixo à haste femural. Preferencialmente a mola de retenção 12 ilustrada é montada numa ranhura circular formada pela superfície anelar secundária 32B da manga de eixo, Figura 6A, e o encaixe correspondente formado ao longo da parte inferior da abertura da haste (não apresentado). A mola de retenção assenta parcialmente dentro da ranhura circular na manga de eixo e dentro do encaixe formado na haste, fechando desta forma a haste na manga de eixo.

Será desta forma compreendido, que a presente invenção se refere de forma eficiente aos objectos descritos acima, nomeadamente os referidos na descrição. Uma vez que certas

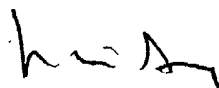


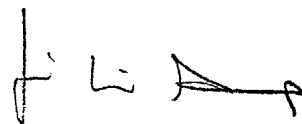
modificações podem ser realizadas nas construções descritas sem desvios do objectivo da presente invenção, pretende-se que todos os assuntos incluídos na descrição acima ou apresentados nas Figuras em anexo sejam interpretados no sentido ilustrativo e não limitativo.

Da mesma forma, deve ser compreendido que as reivindicações seguintes cobrem as características gerais e específicas da presente invenção, e todo o texto que diz respeito ao objectivo da presente invenção que, independentemente da linguagem, devem cair neste contexto.

Lisboa, 15 de Maio de 2000

O AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL





## REIVINDICAÇÕES

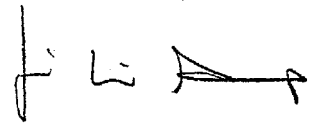
### 1. Prótese modular para o joelho (10) compreendendo

um componente femural (40, 40', 40'') com um par de partes condilares separadas (42A, 42B) cada uma com uma superfície articular superior (45) e uma superfície inferior (46), contendo ainda o componente femural uma estrutura principal (44, 44', 44'') disposta entre e ligando as partes condilares (42A, 42B), possuindo a estrutura principal (44) uma superfície inferior (44B) que se estende, numa primeira orientação, geralmente horizontal num plano transversal, e uma superfície superior oposta, onde uma abertura com uma configuração seleccionada se estende entre as superfícies inferior (44B) e superior (44D) da estrutura principal (44);

meios compreendendo um membro com forma de haste alongada (14) para montagem no interior do canal medular de uma porção distal de um fémur, possuindo o membro em haste (14) uma extremidade proximal fechada (15A) e uma extremidade proximal aberta (15B);

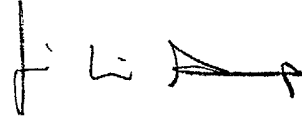
meios compreendendo uma manga de eixo (26) para montagem na extremidade externa (15B) do membro em forma de haste (14), possuindo os meios correspondentes uma manga de eixo (26) uma superfície distal (30) que é substancialmente transversa a um eixo longitudinal de um membro sob a forma de haste (14) quando montada, definindo a superfície distal de uma manga de eixo (30) e a superfície inferior (44B) da estrutura principal (44) um ângulo de montagem seleccionado; e

pelo menos um parafuso de segurança (56) para montagem na abertura (78) da estrutura principal, caracterizada por o parafuso de segurança (56) apresentar uma cabeça (60) com uma primeira superfície esférica (62) a partir da qual uma parte do eixo alongada (58) se estende, em que a parte do eixo referida



(58) do parafuso (56) está disposta em e se estende a partir de uma posição localizada na cabeça (60).

2. Prótese para o joelho (10) de acordo com a reivindicação 1 em que a porção do eixo alongado (58) está axialmente desviada de uma distância seleccionada, preferencialmente 0,1 mm a 5 mm, no plano transversal, numa direcção antero-posterior a partir de uma posição localizada centralmente na porção da cabeça do parafuso (60).
3. Prótese para o joelho (10) de acordo com as reivindicações 1 ou 2 em que a extremidade distal (15B) do membro sob a forma de haste alongada (14) inclui meios de recepção (16) para receber e ligar a porção do eixo (58) do parafuso (56).
4. Prótese para o joelho (10) de acordo com a reivindicação 3 em que os meios de recepção (16) incluem uma cavidade, em que pelo menos uma parte da qual é estriada e preferencialmente pelo menos uma parte do eixo do parafuso (58) é estriada de forma a aparafusar a cavidade (16C).
5. Prótese para o joelho (10) de acordo com as reivindicações 1 a 4 em que o parafuso de segurança (56) é montado no interior da manga de eixo (26) de forma a que a primeira superfície esférica (62) da parte da cabeça (60) se ligam à abertura (78) da estrutura principal (44), em que o ângulo de montagem dos meios sob a forma de manga de eixo (26) determina o ângulo no qual o eixo do parafuso (58) se estende a partir da superfície inferior (44A) da estrutura principal (44).
6. Prótese para o joelho (10) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 5 em que o ângulo de montagem da extremidade (30) dos meios sob a forma de manga de eixo (26) se encontra na gama de 0 graus a 15 graus tanto na direcção medio-lateral no plano transversal, para o lado médio como lateral ou na direcção



antero-posterior no plano transversal, para o lado anterior ou posterior.

7. Prótese para o joelho (10) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 6 em que a parte da cabeça (60) da parafuso (56) inclui primeiros meios de anti-rotação (66B) para evitar a rotação do parafuso quando montado no interior da abertura principal (78).
8. Prótese para o joelho (10) de acordo com a reivindicação 7 em que a estrutura principal (44) inclui ainda segundos meios de anti-rotação (74), que engatam nos primeiros meios de anti-rotação do parafuso para evitar a rotação do parafuso (56) quando montado no interior da abertura principal (78), sendo os segundos meios de anti-rotação (76) formados na superfície superior (44D) na estrutura principal (44).
9. Prótese para o joelho (10) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 8 em que a manga de eixo (26) inclui terceiros meios de anti-rotação (29A) para evitar a rotação da manga de eixo (26) quando montada na superfície inferior (44B) da estrutura principal (44).
10. Prótese para o joelho (10) de acordo com a reivindicação 9 em que a superfície inferior da estrutura principal (44B) inclui quartos meios de anti-rotação (44C), que se ligam aos terceiros meios de anti-rotação (29A) da manga de eixo, de forma a evitar a rotação da manga de eixo (26) quando montada na estrutura principal (44), sendo os quartos meios de anti-rotação (44C) formados na superfície inferior (44A) da estrutura principal (44).
11. Prótese para o joelho (10) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 10 em que a abertura (78) formada dentro da superfície inferior (44B) da estrutura principal (44) apresenta uma forma seleccionada que é alongada em pelo menos uma

direcção antero-posterior e direcção medio-lateral no plano transversal.

12. Prótese para o joelho (10) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 11 compreendendo ainda um mecanismo de fecho, preferencialmente compreendendo um anel de retenção (12) para segurar os meios compreendendo a manga de eixo (26) ao membro sob a forma de haste (14) alongado, sendo o mecanismo disposto em posição de interferência com a manga de eixo (26) e a haste (14).
13. Prótese para o joelho (10) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 12 em que o elemento sob a forma de haste alongada (14) pode rodar em torno do seu eixo longitudinal independente dos meios compreendendo a manga de eixo (26).
14. Prótese para o joelho (10) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 13 em que os meios compreendendo a manga de eixo (26), o elemento sob a forma de haste (14) alongada e/ou o parafuso de segurança (56) são adequados para utilização, sem modificação, nas próteses do lado direito e do lado esquerdo.

Lisboa, 15 de Maio de 2000

O AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

*Lu At*

f l A

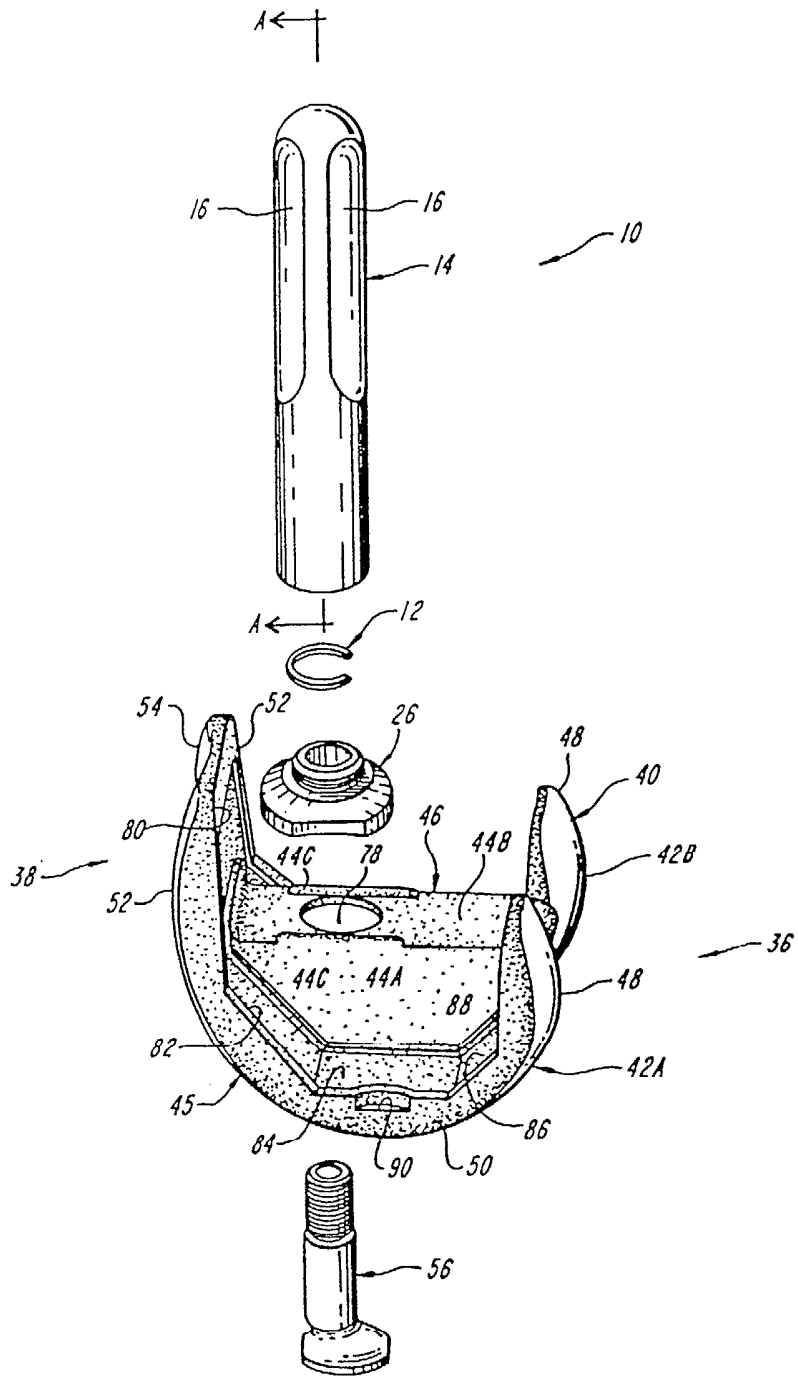
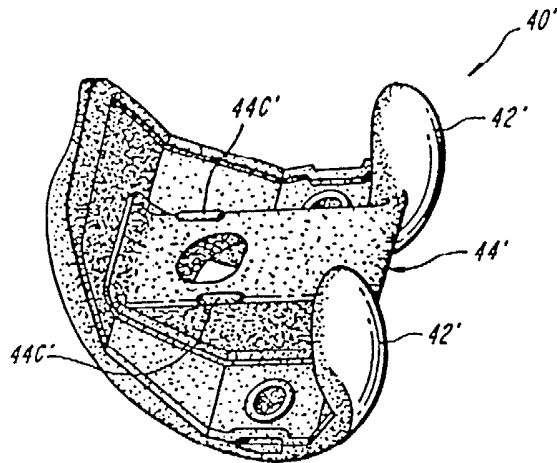
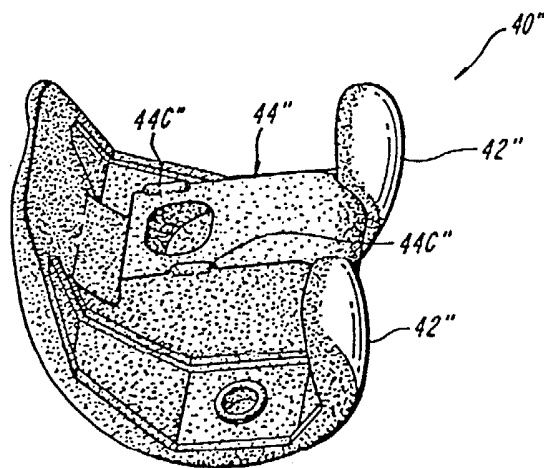


FIG. 1

f u →

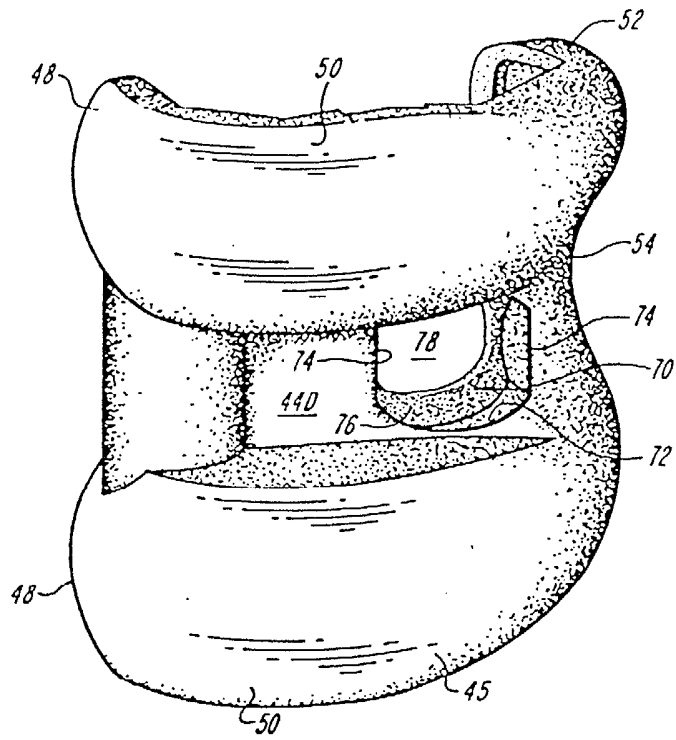


**FIG. 2A**



**FIG. 2B**

f l a



**FIG. 3**



FIG. 4

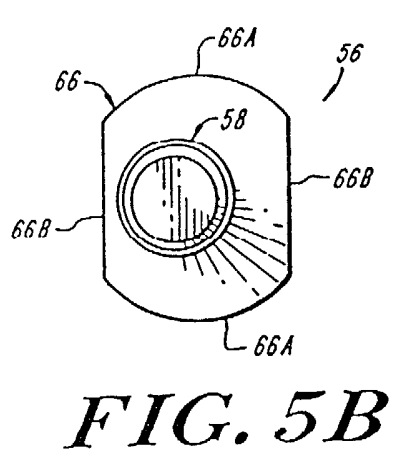
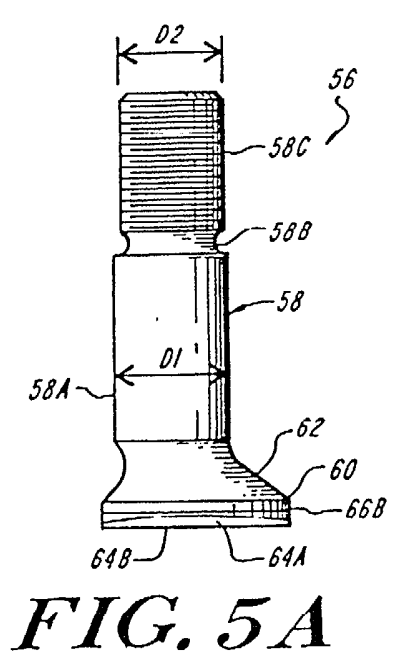
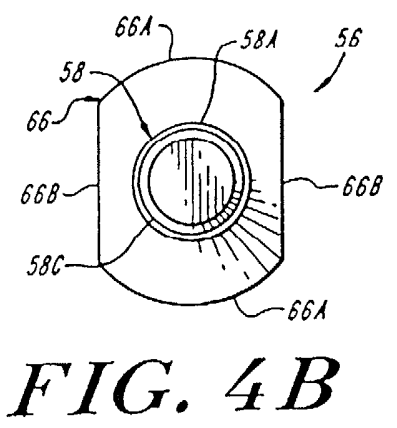
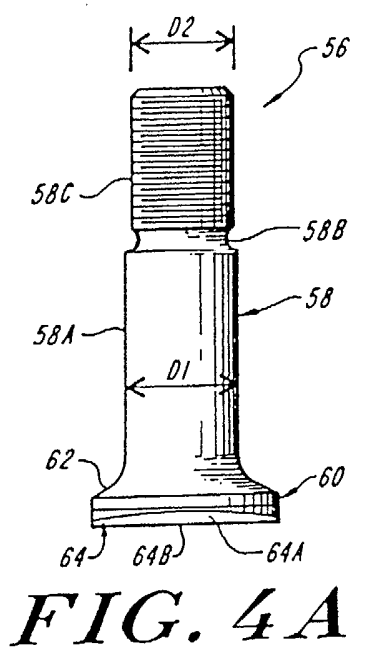
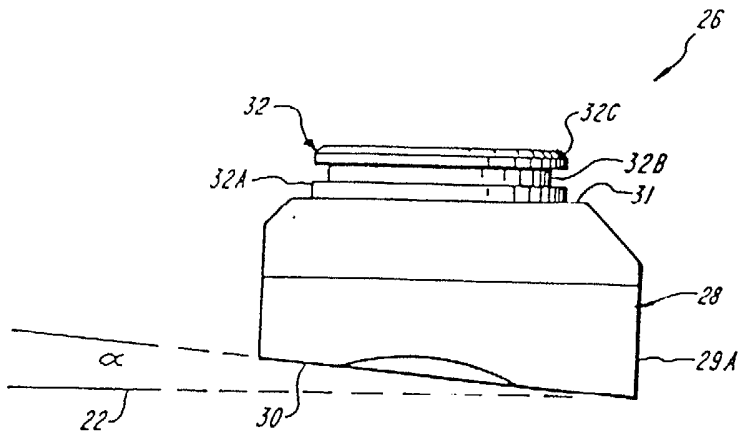
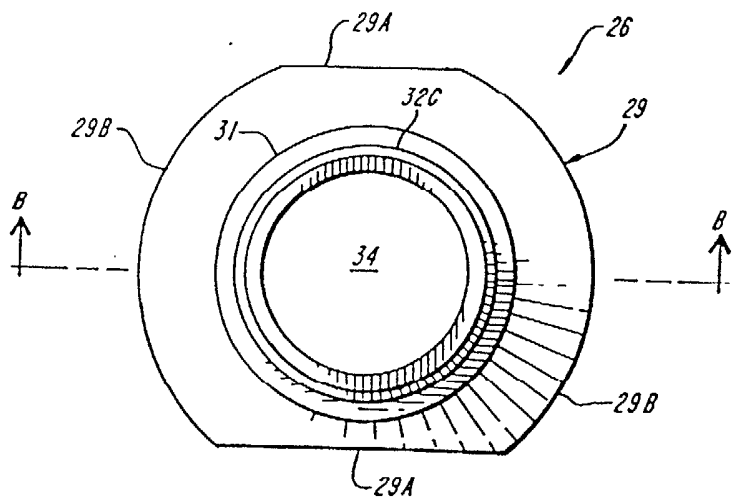


FIG. 6A



**FIG. 6A**



**FIG. 6B**

FIG. 7

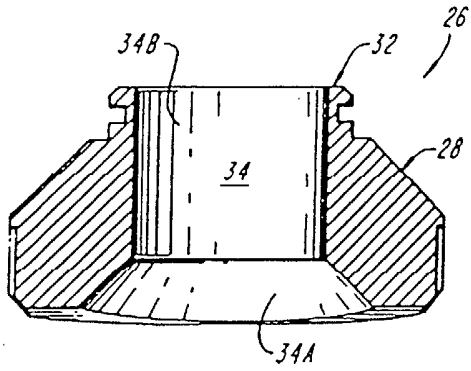


FIG. 6C

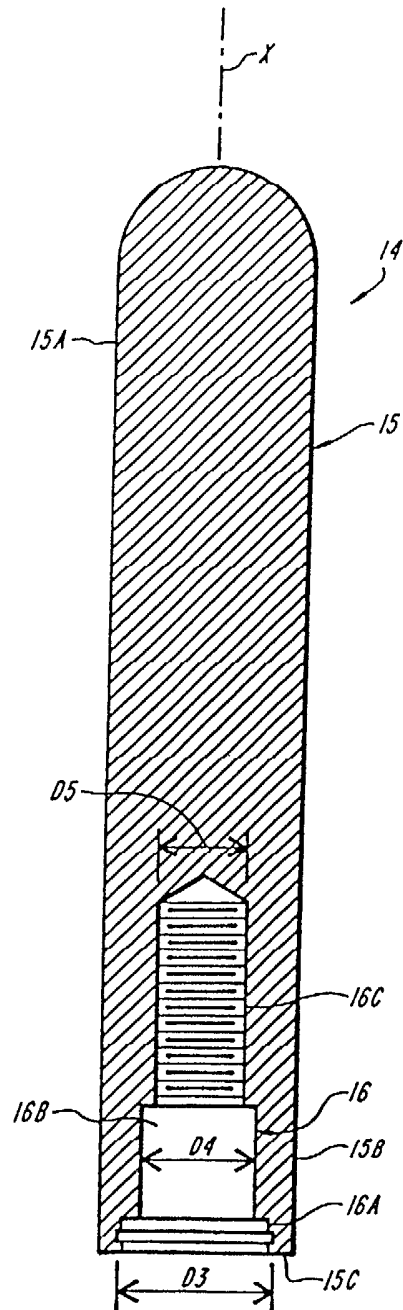


FIG. 7