



(19) INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
PORTUGAL

(11) Número de Publicação: PT 682507 E

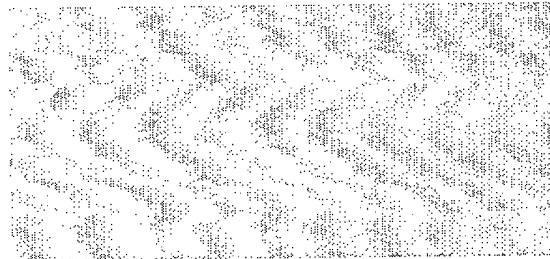
(51) Classificação Internacional: (Ed. 6 )  
A61F002/32 A A61F002/34 B

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de depósito: 1993.08.31	(73) Titular(es): SMITH & NEPHEW, INC. 1450 BROOKS ROAD MEMPHIS, TENNESSEE 38116	US
(30) Prioridade: 1992.08.31 US 938421		
(43) Data de publicação do pedido: 1995.11.22	(72) Inventor(es): JEFF SHEA JEFF SCHRYVER DAWN MICHELLE RYAN	US US US
(45) Data e BPI da concessão: 2000.06.07	(74) Mandatário(s): JORGE BARBOSA PEREIRA DA CRUZ RUA DE VÍTOR CORDON 10-A 3/AND. 1200 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: PRÓTESE ACETABULAR DE CORPO EM FORMA DE TAÇA

(57) Resumo:





## DESCRIÇÃO

### "PRÓTESE ACETABULAR DE CORPO EM FORMA DE TAÇA"

#### ANTECEDENTES DO INVENTO

##### 1. Âmbito do Invento

O presente invento diz respeito a dispositivos protéticos acetabulares em que a prótese tem uma taça ou cápsula com uma superfície côncava interior que é uma superfície polida de forma espelhada. A superfície côncava interior polida de forma espelhada fica voltada para um revestimento (por exemplo polimérico) em forma de taça, de maneira que os movimentos relativos entre o revestimento e a cápsula irão gerar uma quantidade mínima de resíduos provenientes da destruição do revestimento. A superfície côncava polida da cápsula tem uma rugosidade de preferência inferior a 20  $\mu\text{m}$  (oito micro polegadas). O corpo ou cápsula pode incluir uns furos que se estendem radialmente através do próprio corpo e que podem ser utilizados por um cirurgião como guias de perfuração depois da taça ou cápsula acetabular ter sido colocada no acetábulo do paciente. No tecido subjacente do osso podem ser cirurgicamente abertos furos utilizando-se para esse efeito as aberturas de guiamento de perfuração, de maneira a que uma ou mais cavilhas próprias para promover uma melhor fixação possam ser colocadas no interior dos furos e fixadas de uma maneira rígida à taça acetabular utilizando uma montagem à pressão ou por efeito de cunha. A prótese (incluindo a taça ou cápsula e as cavilhas fixadas de uma maneira rígida) vai desse modo ficar fixada no interior das aberturas cirúrgicas subjacentes. É aqui feita referência à EP-A-0 499 475, que dá a conhecer um



dispositivo desse tipo.

O objectivo do presente pedido de patente consiste em resolver o problema técnico da localização de defeitos na superfície interna polida do corpo acetabular em forma de taça.

### SUMÁRIO DO PRESENTE INVENTO

O presente invento proporciona uma prótese acetabular aperfeiçoada, em forma de taça, e uma grade de inspecção, tal como definido nas reivindicações 1 e 11.

Um revestimento polimérico em forma de taça ajusta-se perfeitamente ao corpo em forma de taça e liga-se de forma fixa ao referido corpo em forma de taça na porção de superfície côncava.

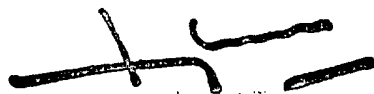
A superfície côncava do corpo em forma de taça que se encontra voltada para o revestimento é polida de forma espelhada, a fim de retardar a formação de resíduos provenientes da destruição do revestimento. A superfície polida tem uma rugosidade inferior a 20  $\mu\text{m}$  (oito micro polegadas). Este acabamento da superfície na sua porção interior côncava ou em forma de campânula constitui a interface de contacto entre a cápsula metálica e o revestimento acetabular de polietileno ou polímero. O acabamento da superfície tem numerosas vantagens.

Em primeiro lugar proporciona a existência de uma superfície de reduzido atrito e reduzida fricção para a distribuição das forças de contacto entre o revestimento de polietileno (UHMWPE) e a cápsula. Isto reduz a formação de resíduos provenientes da destruição do polietileno devido à acção abrasiva resultante do movimento entre o revestimento e a cápsula.



Este movimento pode derivar de uma grande variedade de mecanismos entre os quais se acha incluída a distorção volumétrica de Poisson do polietileno resultante de um fenómeno de expansões e contracções localizadas da superfície do revestimento contra a cápsula em consequência da aplicação de esforços por parte da cabeça do fémur sobre o revestimento, e aos micromovimentos que ocorrem em consequência de forças resultantes do facto da cabeça do fémur empurrar o revestimento para o interior da cápsula e em torno dos limites do interior da cápsula.

O acabamento espelhado permite a utilização da inspecção óptica sem contacto com o interior da superfície da cápsula, a fim de se verificar a correcção geométrica da cápsula. A utilização de métodos de inspecção óptica sem contacto permite efectuar-se de uma só vez uma verificação completa da totalidade das superfícies bidimensionais e tridimensionais. O método usual da inspecção óptica tridimensional consiste em projectar um desenho regular de luz sobre a superfície que se destina a ser inspeccionada. A projecção bidimensional resultante da cena pode ser utilizada para fornecer uma extremamente rigorosa medição da superfície total. As distorções no desenho regular indicam distorções na superfície da peça e indicam desvios em relação à desejada geometria da peça. Este método não é eficaz em superfícies extremamente lisas, uma vez que a luz projectada do desenho regular ressalta para fora do alvo de medição e impossibilita um mapeamento bidimensional. No conceito deste dispositivo, a superfície extremamente lisa (que é lisa devido às exigências referidas no parágrafo 1 anteriormente referido) ainda é mais polida, a fim de actuar como um espelho de reflexão. O espelho constituído por esta superfície é então utilizado como uma lente para se ver um desenho bidimensional tal como, por exemplo, uma grade desenhada numa folha de papel branco ou uma série de anéis concêntricos. As distorções na imagem visionada irão então constituir o resultado



das distorções da lente e por conseguinte da superfície que se pretende medir. Portanto é possível inspeccionar a superfície extremamente lisa do dispositivo acetabular graças a este polimento.

O método de inspeção pode ser realizado tanto por inspectores humanos treinados como por análise das imagens levada a cabo mediante captação da imagem reflectida por uma câmara de vídeo, digitalização da imagem e utilização da análise por computador para medir a intensidade de desvio do desenho a partir da tolerância admissível da geometria da superfície.

As vantagens desta superfície lisa e polida consistem em proporcionar ausência de contacto, e por conseguinte uma medição não destrutiva (sem arranhaduras) do interior de um dispositivo acetabular. Os métodos de inspeção exigem uma superfície que permita uma reflexão com uma resolução suficiente para proporcionar uma imagem reflectida com uma qualidade adequada para análise. Os nossos limites normais de inspeção exigem que o acabamento da superfície seja com uma rugosidade inferior a 20  $\mu\text{m}$  (oito micro polegadas), a fim de cumprir com esta qualidade de resolução.

O corpo em forma de taça de acordo com a reivindicação independente 11 inclui umas aberturas que atravessam o corpo de lado a lado e que podem funcionar como guias de perfuração para o cirurgião depois da taça ter sido colocada no acetábulo do paciente. O presente invento permite obter um melhor grau de fixação e de estabilidade do componente porque podem ser colocadas cavilhas na taça acetabular depois desta ter sido colocada em posição pelo cirurgião. As cavilhas podem ser facilmente instaladas a partir do lado côncavo do componente constituído pela taça acetabular, independentemente do facto do componente constituído pela taça acetabular já ter sido colocada em posição operativa no acetábulo do paciente.



Graças ao presente invento, uma multiplicidade de cavilhas pode fixada de uma maneira rígida ao corpo da prótese acetabular em forma de taça com o objectivo de o fixar em posição no osso acetabular. Isso pode ser feito através de uma abertura ou furo que é utilizado de uma maneira permutável para uma desejada cavilha.

Graças ao presente invento, a taça acetabular pode ser colocada pelo cirurgião na sua desejada posição no acetábulo. As cavilhas (tal como aqui serão descritas de uma maneira mais completa) são depois adicionadas ao corpo da taça e fixadas à prótese de uma maneira rígida. Cada uma das cavilhas projecta-se para o interior do tecido ósseo subjacente através do corpo acetabular em forma de taça, a fim de proporcionar um bloqueamento mecânico do corpo acetabular (incluindo as cavilhas) no pélvis. O cirurgião pode utilizar uma pré-perfuração antes de colocar a cavilha ou o prego, em que a abertura ou furo no corpo acetabular em forma de taça funciona como uma guia de perfuração. As cavilhas podem ser selectivamente colocadas de maneira a que não vão ficar centradas umas com as outras, mas que formem ângulos umas em relação às outras, o que ajuda a promover a estabilidade mecânica do corpo acetabular em forma de taça.

O aparelho utiliza de preferência uma pluralidade de cavilhas que promovem uma fixação cónica ou em cunha, uma fixação com farpas, ou uma fixação com um recartilhado, a fim de determinar a montagem à pressão, ou a montagem por atrito com compressão, e uma ligação rígida com a taça acetabular nas aberturas de guia de perfuração. A montagem à pressão assegura o estabelecimento de uma ligação rígida entre a cavilha e o corpo em forma de taça, de maneira que cada uma das cavilhas e o corpo em forma de taça deslocam-se juntamente um com o outro, em vez de um em relação ao outro. O movimento



relativo provoca um possível contacto entre uma cavilha e qualquer revestimento polímero, dando origem ao problema da formação de resíduos provenientes da destruição do revestimento. As cavilhas são lisas ao longo da sua porção distal, de maneira que o movimento da cavilha e da taça como um corpo único não irá provocar a destruição do tecido ósseo adjacente.

O presente invento irá deste modo proporcionar uma prótese acetabular aperfeiçoada, em forma de taça, que inclui um componente acetabular constituído por um corpo ou uma cápsula em forma de taça, tendo uma superfície côncava interior e uma superfície convexa exterior.

Entre as superfícies interior e exterior, ao longo de umas linhas radiais, estende-se uma pluralidade de aberturas que podem emergir substancialmente junto de um centro de curvatura da superfície côncava interior, indo estas aberturas formar uns furos alongados circundados por uma porção da parede do furo do corpo acetabular em forma de taça. O corpo ou cápsula em forma de taça podem ter ou não uma forma esférica (como por exemplo a forma de um ovo).

A pluralidade de aberturas está posicionada de maneira a definir guias de perfuração, de maneira a que durante a implantação cirúrgica da prótese o cirurgião possa perfurar selectivamente o tecido subjacente através de uma ou mais das aberturas e formar aí aberturas cirúrgicas no tecido ósseo subjacente.

Existe de preferência uma pluralidade de elementos em forma de cavilha, podendo cada um deles ser introduzido numa ou mais das aberturas formadas no corpo da prótese, de maneira a ficar centrado com essa(s) mesma(s) abertura(s), apresentando cada um dos elementos em forma de cavilha uma primeira porção terminal proximal na qual se encontram presentes uns meios



próprios para formar uma ligação rígida com o corpo acetabular em forma de taça na zona de uma das aberturas e com a parede do furo, e uma segunda porção terminal distal lisa própria para se estender para o interior do tecido subjacente (por exemplo, no interior de aberturas formadas cirurgicamente) depois do corpo em forma de taça ter sido implantado num paciente.

### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

Para uma melhor compreensão da natureza e dos objectivos do presente invento, deverá fazer-se referência à descrição pormenorizada que irá ser apresentada a seguir em combinação com os desenhos anexos, em que a partes idênticas são atribuídos números de referência idênticos, e em que:

a Figura 1 é uma vista em corte e em alçado lateral de um primeiro modo de realização do aparelho do presente invento;

a Figura 2 é uma vista em perspectiva do primeiro modo de realização do aparelho do presente invento;

a Figura 3 é uma vista em perspectiva explodida do primeiro modo de realização do aparelho do presente invento;

as Figuras 4 - 4A são vistas parciais do primeiro modo de realização do aparelho do presente invento;

as Figuras 5A - 5C são vistas por debaixo, em alçado lateral e em planta de uma cavilha do primeiro modo de realização do aparelho do presente invento;



as Figuras 6A - 6C são vistas por debaixo, em alçado lateral e em planta de outra cavilha utilizada com o primeiro modo de realização do aparelho do presente invento;

as Figuras 7A - 7C são vistas por debaixo, em alçado lateral e em planta de um elemento em forma de prego utilizado com o primeiro modo de realização do aparelho do presente invento;

as Figuras 8, 9, 10 e 11 são vistas de elementos em forma de cavilha utilizados com o primeiro modo de realização do aparelho do presente invento, incluindo vários modos de realização do sistema de fixação dos referidos elementos em forma de cavilha, respectivamente sob a forma de rosca, de farpas, de tronco de cone e de um recartilhado;

as Figuras 12A - 12D são vistas em planta de elementos de fixação em forma de parafuso utilizados com o modo de realização do sistema de fixação em forma de tronco de cone dos elementos em forma de cavilha;

a Figura 13 é uma vista parcial e em perspectiva do primeiro modo de realização do aparelho do presente invento ilustrando o parafuso de fixação dos elementos em forma de cavilha;

a Figura 14 é uma vista parcial e em perspectiva ilustrando uma interface do parafuso de fixação dos elementos em forma de cavilha com um dos elementos em forma de cavilha das Figuras 5A - 5C;

a Figura 15 é uma vista em corte parcial ilustrando o elemento em forma de cavilha da Figura 10;

a Figura 16 é uma vista em perspectiva de um segundo e preferido



modo de realização do aparelho do presente invento;

a Figura 17 é uma vista parcial ilustrando um elemento em forma de cavilha utilizado com o segundo modo de realização do aparelho do presente invento;

a Figura 18 é uma vista parcial ilustrando o elemento de obturação do segundo modo de realização do aparelho do presente invento;

a Figura 19 é uma vista parcial e em corte ilustrando o segundo modo de realização do aparelho do presente invento;

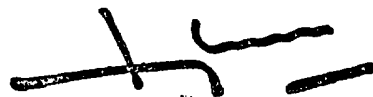
a Figura 20 é outra vista parcial e em corte ilustrando o segundo modo de realização do aparelho do presente invento;

a Figura 21 é outra vista parcial e em corte ilustrando o corpo em forma de taça do segundo modo de realização do aparelho do presente invento;

a Figura 22 é uma vista parcial e em corte do segundo modo de realização do aparelho do presente invento ilustrando a ligação entre o corpo em forma de taça e o revestimento do corpo em forma de taça;

a Figura 23 é um diagrama esquemático da grade utilizada para inspeccionar a superfície polida no que diz respeito a distorções;

a Figura 24 é um segundo modo de realização de um desenho de grade de ensaio utilizado para inspeccionar a superfície extremamente polida da prótese acetabular em forma de taça do presente invento;



a Figura 25 é um diagrama esquemático de uma grade de ensaio mostrando a ausência de defeitos na superfície; e

a Figura 26 é um diagrama esquemático mostrando a presença de defeitos locais para uma superfície polida que foi inspeccionada utilizando-se a grade.

### **DESCRIÇÃO PORMENORIZADA DO MODO DE REALIZAÇÃO PREFERIDO**

Na Figura 1 é possível ver uma vista em corte do primeiro modo de realização do aparelho do presente invento, designado geralmente pelo número de referência 10. Na Figura 1 é possível ver um elemento 11 de prótese da bacia montado no fêmur 12 de um paciente. A prótese 11 da bacia inclui uma porção esférica superior 13 que fica centrada com o aparelho protético acetabular 10 do presente invento.

A prótese acetabular 10 inclui um corpo de prótese 14 em forma de taça ou de cápsula, de preferência de um material metálico com um revestimento 15 de material plástico. O corpo metálico 14 em forma de taça inclui uma superfície côncava interior 16 e uma superfície convexa exterior 17. As superfícies 16, 17 encontram-se afastadas uma em relação à outra, definindo a espessura da taça ou cápsula 14. O corpo 14 em forma de taça proporciona uma superfície tridimensional que é sinterizada na superfície exterior 17 (como por exemplo pequenos glóbulos sinterizados). O lado de dentro 17 é depois maquinado após a sinterização. Pode ser proporcionado outro tipo de superfície exterior rugosa 17, como por exemplo metal pulverizado no plasma, hidroxilo apatite pulverizado no plasma, ou uma superfície texturada ou tornada rugosa através de processos mecânicos. O corpo 14 em forma de cápsula ou de taça pode



ter uma superfície exterior otimizada própria para utilizar com cimento ósseo.

Entre a superfície côncava interior 16 e a superfície convexa exterior 17 estende-se uma pluralidade de aberturas 18, de preferência sob a forma de furos alongados. Estas aberturas apresentam-se sob a forma de furos que têm uma parede 19 do furo, conforme se pode ver na Figura 3. As aberturas 18 podem funcionar como guias de perfuração para o cirurgião. Por conseguinte, logo que o corpo metálico 14 em forma de taça da prótese acetabular 10 em forma de taça tenha sido colocada em posição no acetábulo do paciente, conforme representado na Figura 1, o cirurgião pode simplesmente realizar uma acção de perfuração através de qualquer um dos furos da pluralidade de furos, de maneira a formar uma abertura no tecido ósseo subjacente designado geralmente pelo número de referência 20.

Quando o cirurgião coloca o corpo 14 em forma de taça na posição representado na Figura 1, a pluralidade de furos 18 pode actuar como uma guia de perfuração para o cirurgião. As paredes 19 dos furos de cada uma das aberturas 18 definem uma guia de forma cilíndrica para uma broca de dimensões correspondentes. Estas aberturas permitem que o cirurgião possa formar aberturas cirúrgicas no tecido ósseo subjacente 20.

Uma abertura 18 formada cirurgicamente que tenha sido escolhida (e não necessariamente todas as aberturas 18) irá então ser ocupada por uma cavilha, como por exemplo uma das cavilhas 25 - 29, como se pode ver nas Figuras 1 - 3 e 4A. No modo de realização preferido, cada uma das cavilhas 25 - 29 vai estender-se para o interior do tecido ósseo numa posição angular diferente com respeito às outras cavilhas, a fim de proporcionar uma fixação rígida para a taça 14. As cavilhas 25 - 29 podem ser feitas de polímero, de metal ou de polímero capaz de ser absorvido pelos tecidos.



Logo que as cavilhas 25 - 29 estejam colocadas em posição operativa, irá ser formada uma forte ligação entre a superfície exterior de cada cavilha 25 - 29 e as paredes 19 de cada abertura ou furo 18. Nas Figuras 5A - 5C, 6A - 6C, 7A - 7C, e 8 - 11 encontram-se ilustrados vários modos de realização das cavilhas e dos respectivos sistemas de fixação ao corpo 14 em forma de taça.

Na Figura 8, a cavilha 25A inclui uma porção terminal proximal 31, uma porção terminal distal 38A e um eixo longitudinal central 34. Uma parte 33 de menor diâmetro vai ligar-se a uma parte 32 de maior diâmetro na superfície exterior da qual se acha formada uma rosca helicoidal 39. A rosca 39 vai enroscar-se no corpo 14 em forma de taça, e determinar a formação de uma interface com este mesmo corpo, na zona da parede 19 de cada abertura 18. Na parede 19 da abertura ou furo 18 também pode ser formada uma rosca interior própria para cooperar com a rosca 39.

Na Figura 9, a cavilha 25B acha-se dotada de extremidade proximal 31, de uma extremidade distal 38, de uma parte 33 de menor diâmetro e de uma parte 32 de maior diâmetro que é portadora de uma pluralidade de anéis 40 de perfil em forma de farpa. Quando a cavilha 25B é metida à força no interior da abertura 18, as farpas 40 vão determinar a formação de uma firme ligação ao corpo 14 em forma de taça na zona da parede 19 de cada abertura 18.

No modo de realização das Figuras 10, 11 e 15, as cavilhas 25C, 25D vão apresentar uma porção terminal proximal 41, de maior diâmetro, uma porção terminal distal cilíndrica 44, geralmente de menores dimensões, uma parte troncocónica de transição 42, e uma extremidade curva 43. De modo semelhante, a cavilha 25D apresenta uma porção proximal 45, de maior diâmetro, uma parte anular curva de transição 46, uma parte cilíndrica 47, geralmente de menores



dimensões, e uma porção terminal curva 48. A parte 41 de maior diâmetro e a porção troncocónica 42 também podem ser vistas na Figura 15, numa vista em corte parcial. As partes de maior diâmetro e troncocónica 41, 42 circundam um furo roscado internamente 68 que é próprio para receber o parafuso de fixação 30. O parafuso 30 é dimensionado de maneira a promover uma ligeira expansão das partes de maior diâmetro 41 e troncocónica 42 quando a cavilha 25C é colocada em posição no interior de um dos furos 18 cuja forma deverá ser semelhante à da superfície exterior da porção troncocónica 42 e da porção de maior diâmetro 41.

Quando o parafuso de fixação 30 é completamente enroscado no interior da abertura roscada 68, de maneira que a rosca exterior 67 do parafuso de fixação 30 vá enroscar na rosca interna 68 do furo, entre a cavilha 25C e a parede 19 da abertura 18 vai-se formar uma ligação de ajustamento cónico ou de montagem à pressão. A rosca interna 68 representada na Figura 15 também pode ser utilizada como meio de extracção ou de suporte próprio para colocar e remover a cavilha 25C. A cavilha 25C deverá então ser utilizada sem o parafuso 30.

Na cabeça do parafuso de fixação 30 podem encontrar-se formadas fendas ou caixas de diferentes formas próprias para receber uma ferramenta, conforme representado nas Figuras 12A - 12D. Na Figura 12A, o parafuso de fixação 30A inclui uma cabeça com uma caixa quadrada 63. Na Figura 12B, o parafuso de fixação 30B tem uma cabeça com uma fenda 64 em forma de "X" própria para receber uma chave de fendas do tipo Phillips, por exemplo. Na Figura 12C, o parafuso de fixação 30C tem uma cabeça com uma única fenda transversal 65 e no modo de realização da Figura 12B, o parafuso de fixação 30B tem uma cabeça com uma caixa hexagonal 66. Podem ser utilizadas ainda outras formas de fendas ou de caixas.



Nas Figuras 4 - 4A, pode-se ver as cavilhas 25C projectando-se a partir da superfície convexa 17 do corpo 14 em forma de taça e estendendo-se para o interior de uma abertura 70 formada cirurgicamente pela broca que penetra na abertura 18. Nesta situação, o cirurgião apenas utiliza a abertura 18 como uma guia de perfuração para uma broca de forma semelhante aquando da formação da abertura cirúrgica 70.

Nas Figuras 5A - 5C encontra-se ilustrada uma forma de construção alternativa da cavilha, designada geralmente pelo número de referência 50A. A cavilha 50A inclui uma porção terminal distal arredondada ou hemisférica 51 e uma porção terminal proximal 52 que inclui um par de rasgos 49 que se estendem longitudinalmente e que dividem a cavilha em quatro partes 55.

Nos modos de realização das Figuras 6A - 6C, a cavilha 50B proporciona uma ponta distal hemisférica 51 e um único rasgo transversal 49 que se estende longitudinalmente e que divide a cavilha em duas partes 55. Em cada um dos modos de realização das Figuras 5A - 5C e 6A - 6C também são proporcionados um ressalto anular 53 de maior diâmetro e um recesso 54 de menor diâmetro.

No modo de realização das Figuras 7A - 7C é proporcionada uma cavilha 56 em forma de prego que apresenta uma ponta aguçada 57 e uma pluralidade de superfícies inclinadas 58 que se vão ligar ao corpo cilíndrico da cavilha que inclui uma parte anular 60 de maior diâmetro e uma parte estrangulada 59 de menor diâmetro. A porção terminal proximal 61 da cavilha inclui um rasgo 62 em forma de "Y" que se estende longitudinalmente, conforme se pode ver nas Figuras 7B e 7C.



Nas Figuras 16 - 22 encontra-se ilustrado um segundo e preferido modo de realização do aparelho do presente invento, designado geralmente pelo número de referência 70. O aparelho acetabular 70 em forma de taça inclui um corpo 71 em forma de taça ao qual pode ser fixado de forma amovível um revestimento 72 de material plástico em forma de taça feito de polietileno por exemplo. O revestimento 72 apresenta uma superfície côncava interior 73 e uma superfície convexa exterior 74. O revestimento 72 apresenta-se sob a forma de um elemento hemisférico que se acha dotado de uma base anular 75 com uma pluralidade de elementos curvos que se estendem em torno da periferia do revestimento 72 na base 75 e que vão determinar a formação de uma interface com um recesso circunferencial de forma semelhante formado no corpo 71 em forma de taça, a fim de impedir o movimento de rotação do revestimento 72 com respeito ao corpo 71. O corpo 71 em forma de taça é de preferência metálico tendo uma base anular 76 que define um plano. O corpo 71 em forma de taça apresenta uma superfície interior côncava 77 e uma superfície exterior convexa 78. A superfície côncava 77 do corpo 71 em forma de taça é uma superfície polida de forma espelhada que fica voltada para a superfície convexa 74 do revestimento polimérico 72. A superfície côncava polida 77 tem uma rugosidade inferior a 40  $\mu\text{m}$  (dezasseis micro polegadas) e de preferência de cerca de 20  $\mu\text{m}$  (oito micro polegadas). Essa superfície 77 com um tão elevado grau de polimento fica com um aspecto espelhado. A superfície côncava polida 77 inibe a formação de resíduos provenientes da destruição do revestimento de material polímero.

A superfície exterior 78 pode ser coberta com uma pluralidade de pequenos glóbulos metálicos, ou quaisquer outros elementos semelhantes, que formam uma superfície 79 de encaixe do osso. No ápice 80 do corpo 71 em forma de taça encontra-se formada uma abertura de passagem 81 na qual se acha formada uma rosca interior 82 própria para a fixação de um utensílio próprio para a introdução e/ou a remoção do corpo 71 em forma de taça da sua posição no



tecido ósseo acetabular do paciente.

De preferência num dos quadrantes 88 do corpo 71 em forma de taça é proporcionada uma pluralidade de quatro aberturas 84, 85, 86 e 87. Cada uma das aberturas 84-87 tem uma configuração interna que inclui uma porção 91 de forma geralmente cilíndrica de maior diâmetro e uma porção 92 de menor diâmetro (Figura 20). A interface entre as partes de maior e de menor diâmetro 91, 92 é constituída por um ressalto anular 93. A parte 92 de menor diâmetro pode ser convergente ou cônica entre um ponto de diâmetro máximo adjacente ao ressalto anular 93 e um ponto de diâmetro mínimo adjacente ao ressalto anular 89. Uma segunda parte cilíndrica 90 de maior diâmetro vai desembocar no bordo exterior 94 de cada uma das aberturas 84-87.

As cavilhas 95 podem ser selectivamente montadas em qualquer uma das aberturas 84-87 durante o uso. Cada cavilha 95 tem uma parte convergente ou cônica 96 que inclui uma base circular 97 de maior diâmetro que define uma porção terminal proximal da cavilha 95. A porção terminal distal 98 da cavilha 95 é geralmente cilíndrica e lisa e inclui uma ponta lisa 99 curva ou hemisférica.

Na Figura 20 são utilizadas setas representativas de forças para demonstrar que a anteriormente descrita ligação entre cada cavilha 95 e o corpo 71 em forma de taça é uma ligação substancialmente rígida que produz uma transferência de esforços de tensão, de esforços de compressão, de esforços de torção axial e de momento de flexão entre cada um dos elementos em forma de cavilha e o corpo em forma de taça. Por conseguinte, a cavilha 95 não irá ter tendência para rodar nem para sair com respeito à abertura 85-87.

A seta 117 é representativa de uma força inclinada que tem uma



componente de flexão ( $F_b$ ) designada pelo número de referência 118 e uma componente de compressão ( $F_c$ ) designada pelo número de referência 119. As setas 120 e 124 são representativas das forças de corte na zona da interface entre a cavilha 95 e o corpo 71 em forma de taça numa abertura 84 - 87 escolhida. As setas 121A, B são representativas das forças que resistem às forças de corte e as setas 122A, B são representativas das forças que resistem às forças de flexão.

Nas Figuras 18 - 19 encontra-se representado um elemento de obturação 100 que inclui uma parte 101 de maior diâmetro e uma parte 102 de menor diâmetro. O ressalto anular 103 determina a formação de uma interface entre as partes 101 de maior diâmetro e 102 de menor diâmetro. O elemento de obturação 101 apresenta uma base circular 104 de maiores dimensões, que define a sua porção terminal proximal durante o uso, e uma extremidade distal plana circular 105 de menores dimensões.

A parte 101 de maior diâmetro do elemento de obturação 100 pode ter uma parede anular inclinada 106 própria para formar uma fixação do tipo em cunha com a parte 91 de maior diâmetro de uma particular abertura 84 - 87 escolhida. Desta maneira, o elemento de obturação 100 pode ser colocado em qualquer uma das aberturas 84 - 87 escolhidas e metido à pressão pelo utilizador no interior da abertura 84 - 87 escolhida, isso mesmo depois do corpo 71 em forma de taça ter sido colocado em posição operativa. O utilizador apenas precisa de exercer pressão sobre o elemento de obturação 100 de maneira a empurrá-lo para dentro de uma das aberturas 84 - 87 escolhidas, devendo para esse efeito aceder ao corpo 71 em forma de taça pelo seu lado côncavo 77.

O cirurgião pode fechar qualquer uma das aberturas 84 - 87 escolhidas utilizando para isso o elemento de obturação 100 depois do corpo 71 em forma de taça ter sido colocado na desejada posição operativa e ter sido



fixado em posição através da utilização de uma ou mais cavilhas 95. O elemento de obturação 100 pode ser colocado na cápsula 71 antes da implantação, como por exemplo durante o fabrico, e ser depois selectivamente removido pelo cirurgião antes da utilização da cápsula 71. Cada um dos elementos de obturação 100 ocupa uma posição na sua abertura 84 - 87 escolhida e entre as superfícies convexa 78 e côncava 77 do corpo 71 em forma de taça ou de cápsula.

Cada uma das aberturas 84 - 87 apresenta uma parte 92 geralmente cilíndrica de menor diâmetro que actuar como uma guia de perfuração para o cirurgião, de maneira que no tecido ósseo subjacente podem ser feitas umas aberturas perfuradas com broca depois do corpo acetabular 71 em forma de taça ter sido colocado em posição. Isto permite que uma ou mais cavilhas possam ser colocadas numa ou mais das aberturas 84 - 87 escolhidas. Qualquer uma das aberturas 84 - 87 escolhidas que não seja escolhida pode ser obturada através da utilização do elemento de obturação 100. Isso evita o escoamento do revestimento de polietileno para o interior de qualquer uma das aberturas 84 - 87 que não se encontre ocupada por uma cavilha 95. O elemento de obturação 100 vai ser montado por atrito na anteriormente referida porção 91 de maior diâmetro das aberturas 84 - 87.

Na Figura 22, a ligação entre a taça 71 e o revestimento 72 encontra-se ilustrada de uma maneira mais pormenorizada. Pode-se fazer rodar o revestimento 72 da maneira representada pelas setas 107 na Figura 16 até que a porção elevada 75A da base 75 vá ficar numa posição escolhida. O revestimento 70 irá então ser montado na taça 71 através do encaixe do ressalto anular ondulado 108 do revestimento 72 no recesso anular 116 da taça 71. As paredes verticais do ressalto 108 formam com a superfície superior plana 111 da base anular 75 do revestimento 72 um ângulo agudo de valor compreendido entre cerca de oitenta e cerca de oitenta e cinco graus.



A superfície 111 é plana de maneira a ajustar-se à superfície de base 76 do revestimento 72. O número de referência 112 na Figura 22 designa o ângulo formado entre a superfície 111 e a parede anular inclinada 109. O recesso 116 tem uma forma e umas dimensões correspondentes às do ressalto anular ondulado 108. O ângulo 113 formado entre a superfície anular inclinada interior 114 e a superfície anular 115 tem o mesmo valor que o ângulo 112.

Esta configuração do ressalto anular 108 e do recesso 116 proporciona uma montagem rápida, à pressão, com efeito de mola, entre o ressalto 108 do revestimento e o recesso 116 da taça 71, o que ajuda a fazer com que o revestimento 72 e a taça 71 se mantenham presos um ao outro durante o uso.

Nas Figuras 23 - 26 encontram-se ilustradas as cartas de grade 200, 205 que podem ser traçadas, por exemplo, numa folha de papel branco e utilizadas para inspeccionar a extremamente polida superfície côncava interior 16 do corpo acetabular 14 em forma de taça no que diz respeito a defeitos. Na Figura 23 a grade 200 apresenta-se sob a forma de uma pluralidade de anéis concêntricos 201, 202, 203, etc. Uma abertura central 204 permite que o utilizador possa inspeccionar visualmente a superfície interior 16 do corpo 14 em forma de taça quando a grade plana 200 é colocada na parte de cima do corpo 14 em forma de taça com a parte impressa da carta 200 voltada para a superfície côncava 16 polida de forma espelhada. Desta maneira, o utilizador apenas vê o desenho formado pelos anéis concêntricos 201-203 da carta de grade 200 da maneira como esta é reflectida pela superfície espelhada da superfície côncava interior 16 do corpo 14 em forma de taça.

Na Figura 24 encontra-se representada uma grade de ensaio 205 de



forma geralmente rectangular. Na Figura 25 a imagem reflectida da grade de ensaio 205 encontra-se representada sob a forma do desenho 206, mostrando a ausência de defeitos. Na Figura 26 encontra-se representada outra imagem reflectida 207 do desenho da grade de ensaio na qual é possível observar dois defeitos locais 208, 209.

A Figura 23 ilustra um método de inspecção que pode ser realizado por inspectores humanos treinados e que consiste simplesmente em olhar através da abertura central 204. Quando é utilizado esse tipo de inspecção humana, o inspector simplesmente olha através da abertura central 204 quando a carta de grade 200, 205 é colocada contra o lado côncavo 16 do corpo acetabular 14 em forma de taça.

Outro método de inspecção pode ser aquele que é feito mediante a análise de imagens e que é realizado através da captura da imagem reflectida com uma câmara vídeo, da digitalização da imagem e da utilização da análise por computador para medir a intensidade de desvio do desenho a partir da tolerância admissível da geometria da superfície. Por conseguinte, a superfície 16 define um espelho que é utilizado como uma lente para se ver um desenho bidimensional tal como, por exemplo, os desenhos de grade 200, 205 desenhados numa folha de papel branco. As distorções na imagem visionada irão então constituir o resultado das distorções da superfície 16 da lente e por conseguinte da superfície que se pretende medir.

No Quadro 1 que se apresenta a seguir encontra-se feita uma lista dos números de referência das várias partes e das correspondentes descrições das respectivas partes tal como são utilizadas na presente descrição e nos desenhos anexos:



QUADRO 1 - LISTA DE PARTES

NÚMERO DA PARTE	DESCRIÇÃO DA PARTE
10	aparelho acetabular em forma de taça
11	elemento de prótese da bacia
12	fémur
13	porção esférica
14	corpo em forma de taça
15	revestimento de material plástico
16	superfície côncava interior
17	superfície convexa exterior
18	aberturas
19	parede do furo
20	tecido ósseo
25-29	cavilhas
25A-D	cavilhas
30	parafuso de fixação
31	extremidade proximal
32	parte de maior diâmetro
33	parte de menor diâmetro
34	eixo longitudinal
38	extremidade distal da cavilha 25B
38A	extremidade distal da cavilha 25A
39	rosca
40	anéis de perfil em forma de farpa
41	extremidade de maior diâmetro
42	parte troncocônica
43	extremidade curva
44	porção terminal distal



45	extremidade de maior diâmetro
46	parte de transição
47	parte de menor diâmetro
48	porção curva
49	rasgo
50A	cavilha
51	extremidade hemisférica
52	extremidade proximal
53	ressalto anular
54	recesso anular
55	partes da cavilha
56	cavilha
57	ponta aguçada
58	superfície inclinada
59	parte de menor diâmetro
60	ressalto anular
61	extremidade proximal
62	rasgo
70	aparelho acetabular em forma de taça
71	corpo em forma de taça
72	revestimento em forma de taça
73	superfície côncava
74	superfície convexa
75	base anular
75A	porção elevada
76	base anular
77	superfície côncava
78	superfície convexa
79	superfície de encravamento do osso



80	ápice
81	abertura
82	rosca interior
84	abertura
85	abertura
86	abertura
87	abertura
88	quadrante
89	ressalto
90	parte cilíndrica de maior diâmetro
91	parte cilíndrica de maior diâmetro
92	parte de menor diâmetro
93	ressalto anular
94	bordo anular
95	cavilha
96	parte convergente ou cônica
97	base
98	extremidade distal da cavilha
99	ponta hemisférica
100	elemento de obturação
101	parte de maior diâmetro
102	parte de menor diâmetro
103	ressalto anular
104	base de maiores dimensões
105	extremidade distal do elemento de obturação
106	parede anular inclinada
107	seta curva
108	ressalto anular ondulado
109	parede lateral anular inclinada

110	superfície plana superior
111	superfície superior da base anular
112	ângulo
113	ângulo
114	superfície anular inclinada interior
115	superfície anular
116	recesso anular
117	seta representativa de força
118	componente de força, flexão
119	componente de força, compressão
120	seta representativa de força, corte
121A, B	setas representativas de forças
122A, B	setas representativas de forças
123	setas representativas de forças
124	seta representativa de força, corte
125	setas representativas de forças, torção
200	carta de desenho de grade circular
201	anel concêntrico
202	anel concêntrico
203	anel concêntrico
204	abertura central
205	carta de desenho de grade rectangular
206	desenho reflectido - grade de ensaio
207	desenho reflectido - grade de ensaio
208	defeito
209	defeito

Lisboa, 29 de Agosto de 2000



**JORGE CRUZ**  
Agente Oficial da Propriedade Industrial  
RUA VICTOR CORDON, 14  
1200 LISBOA

Handwritten signature or mark.

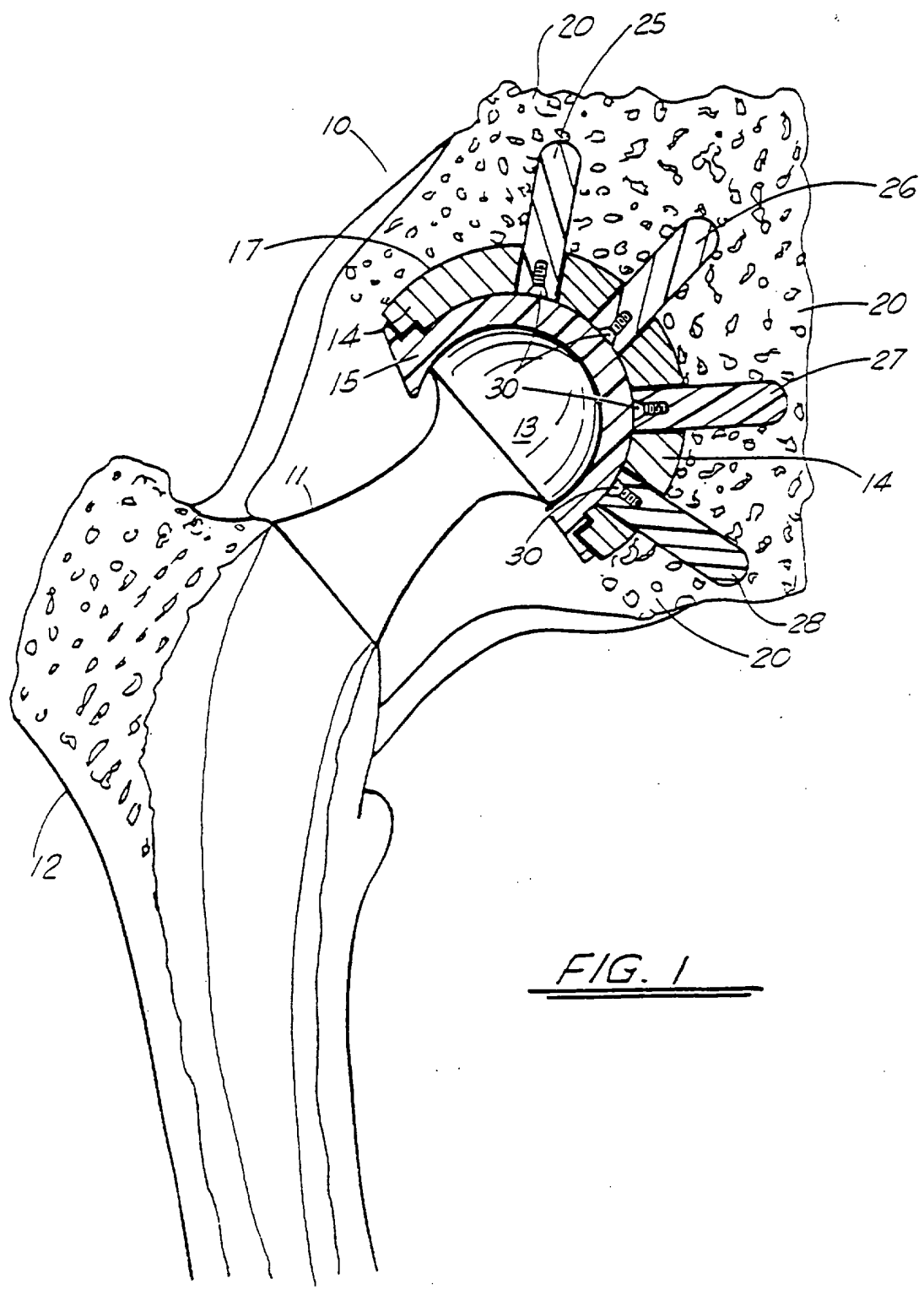


FIG. 1

Handwritten scribbles or marks at the top right of the page.

2/12

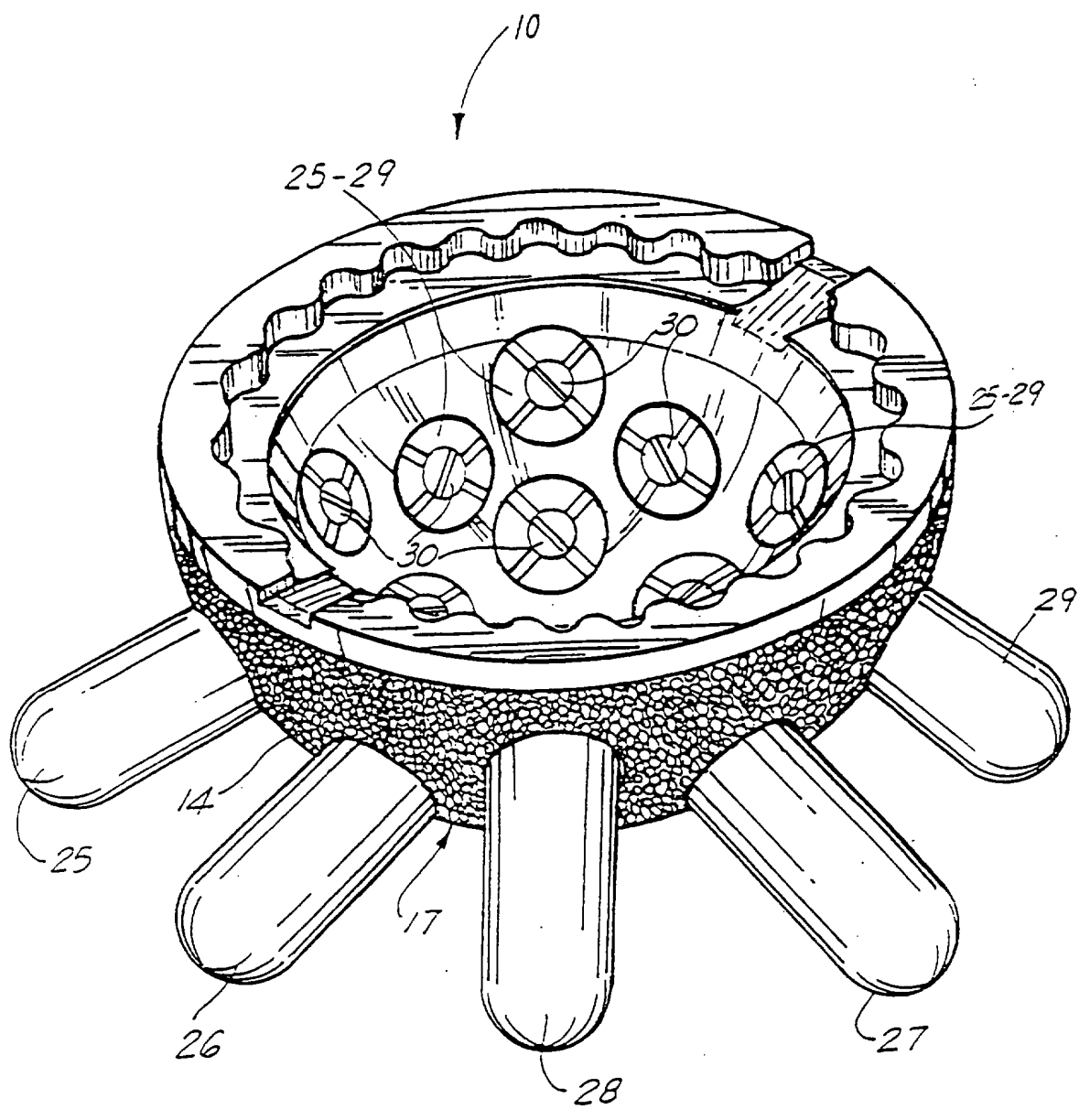


FIG. 2

Handwritten signature or mark.

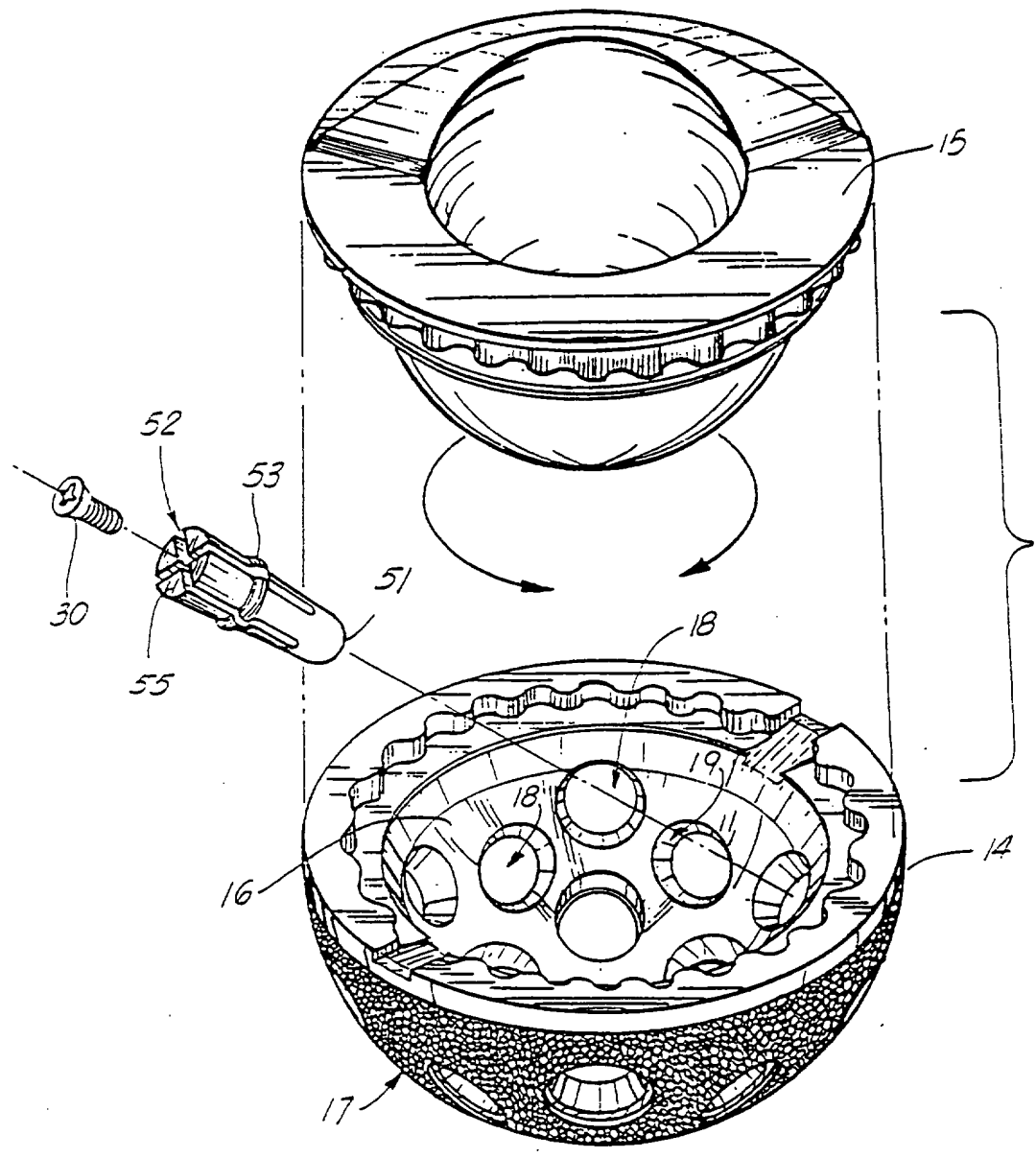


FIG. 3

Handwritten scribbles or marks at the top right of the page.

4/12

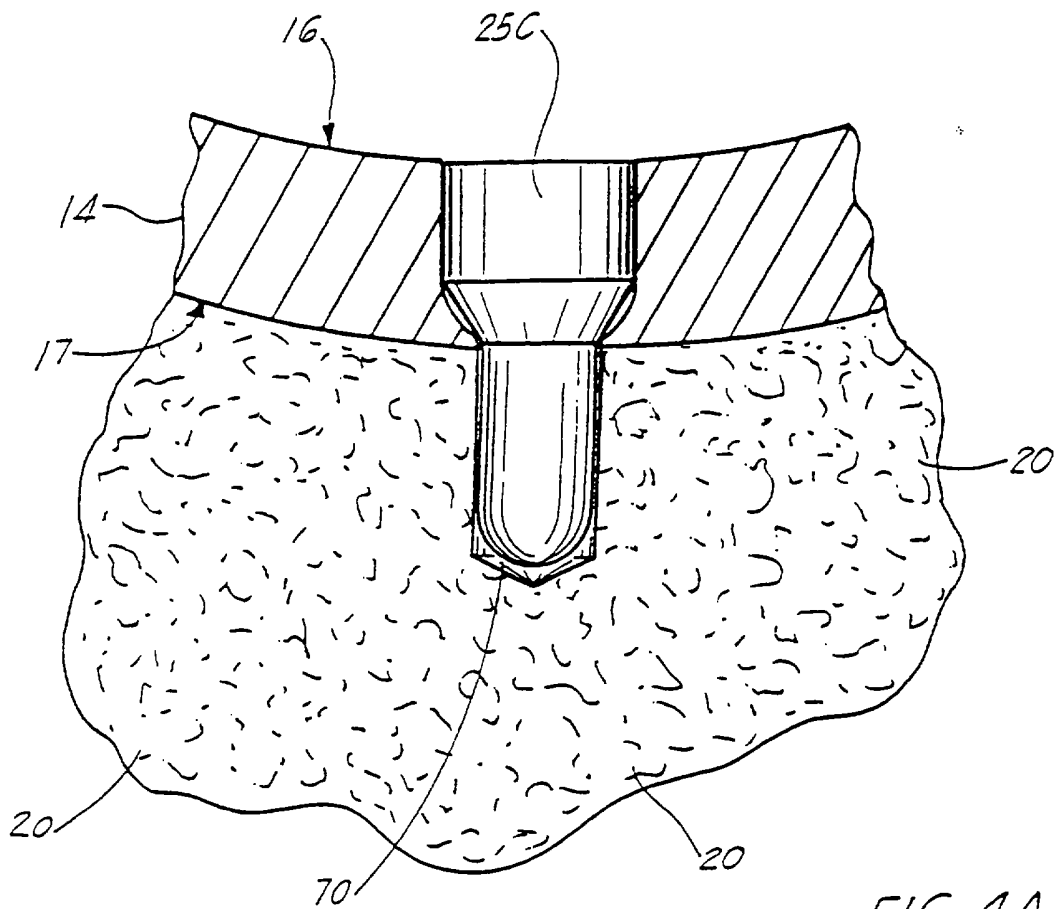


FIG. 4A

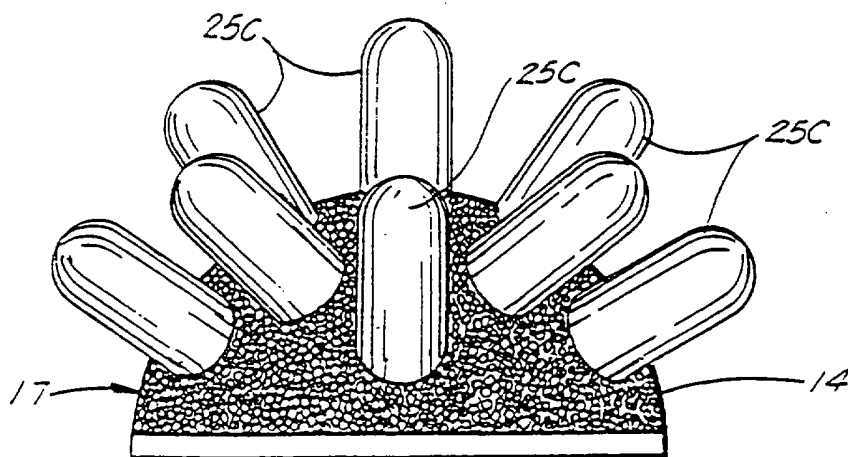


FIG. 4

Handwritten scribbles at the top right of the page.

5/12

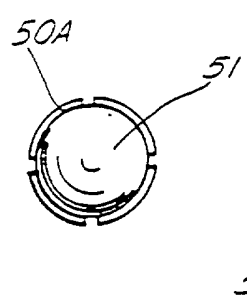


FIG. 5A

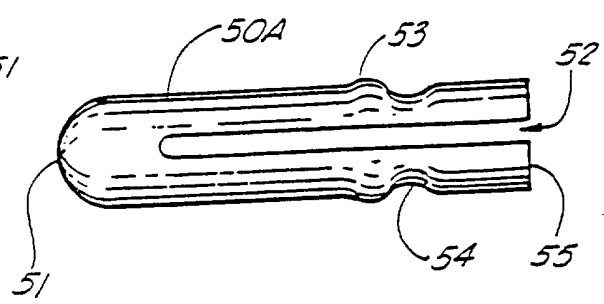


FIG. 5B

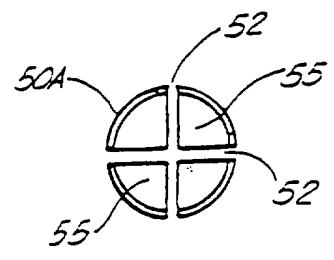


FIG. 5C

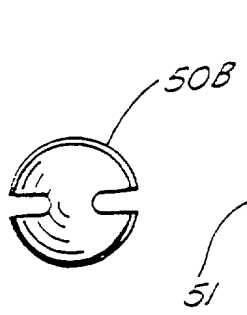


FIG. 6A

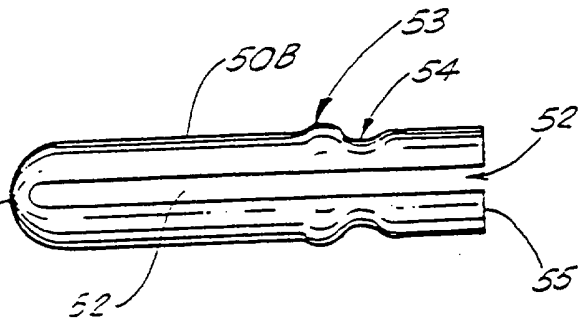


FIG. 6B

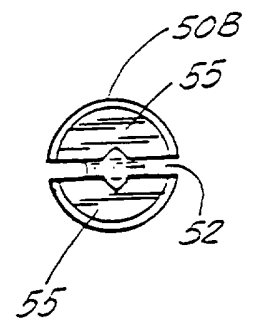


FIG. 6C

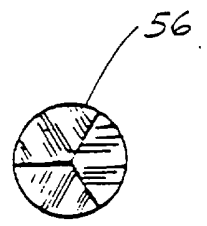


FIG. 7A

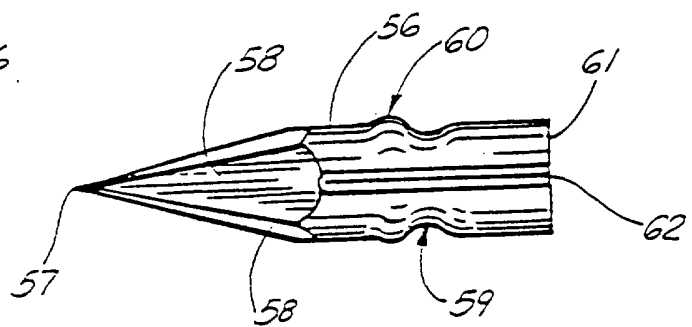


FIG. 7B

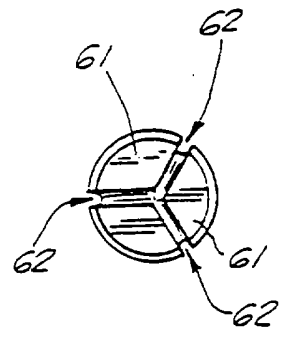


FIG. 7C

Handwritten scribbles at the top right of the page.

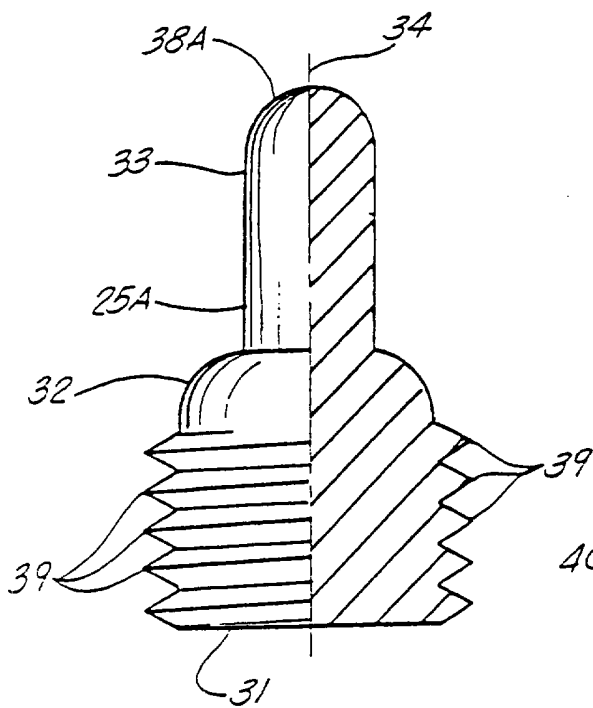


FIG. 8

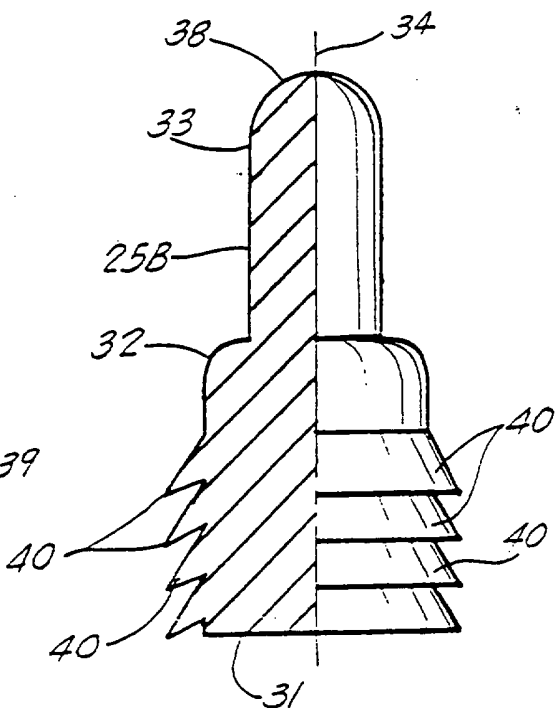


FIG. 9

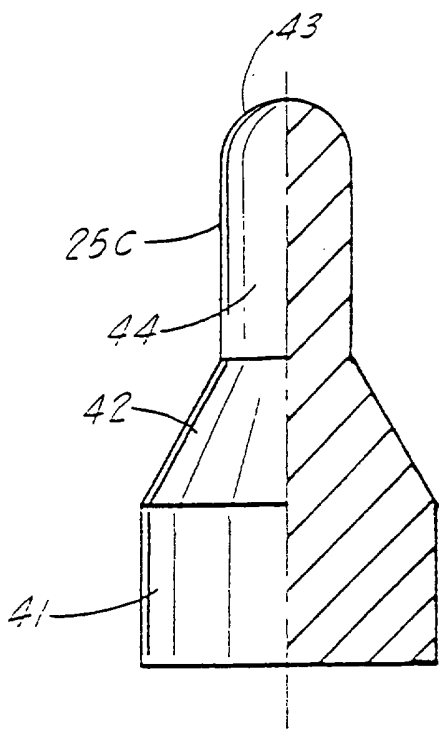


FIG. 10

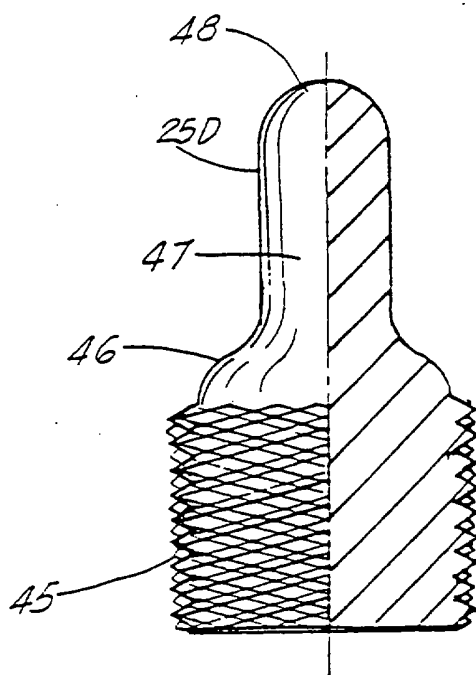


FIG. 11

Handwritten scribbles at the top right of the page.

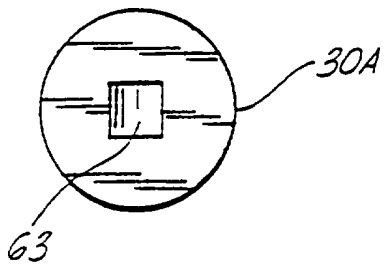


FIG. 12A

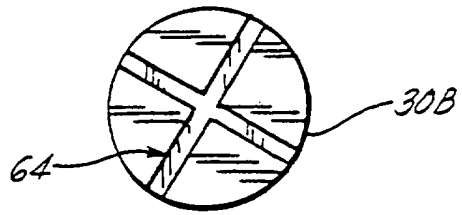


FIG. 12B

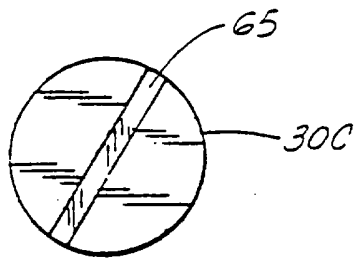


FIG. 12C

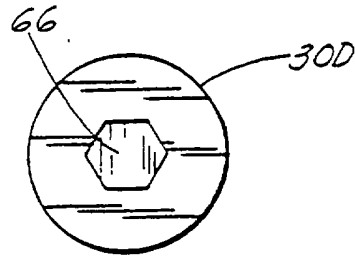


FIG. 12D

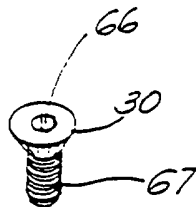


FIG. 13

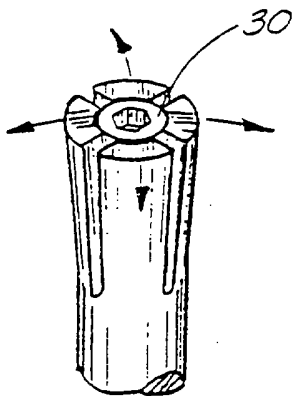


FIG. 14

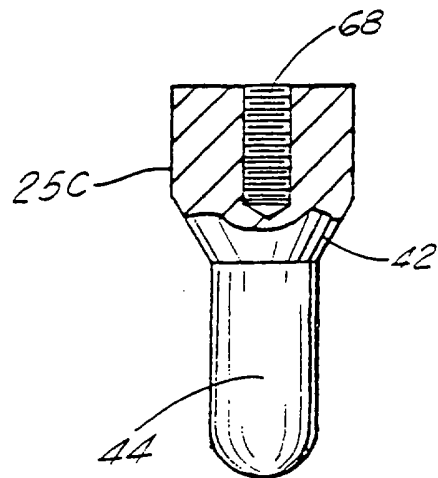


FIG. 15

Handwritten signature or mark.

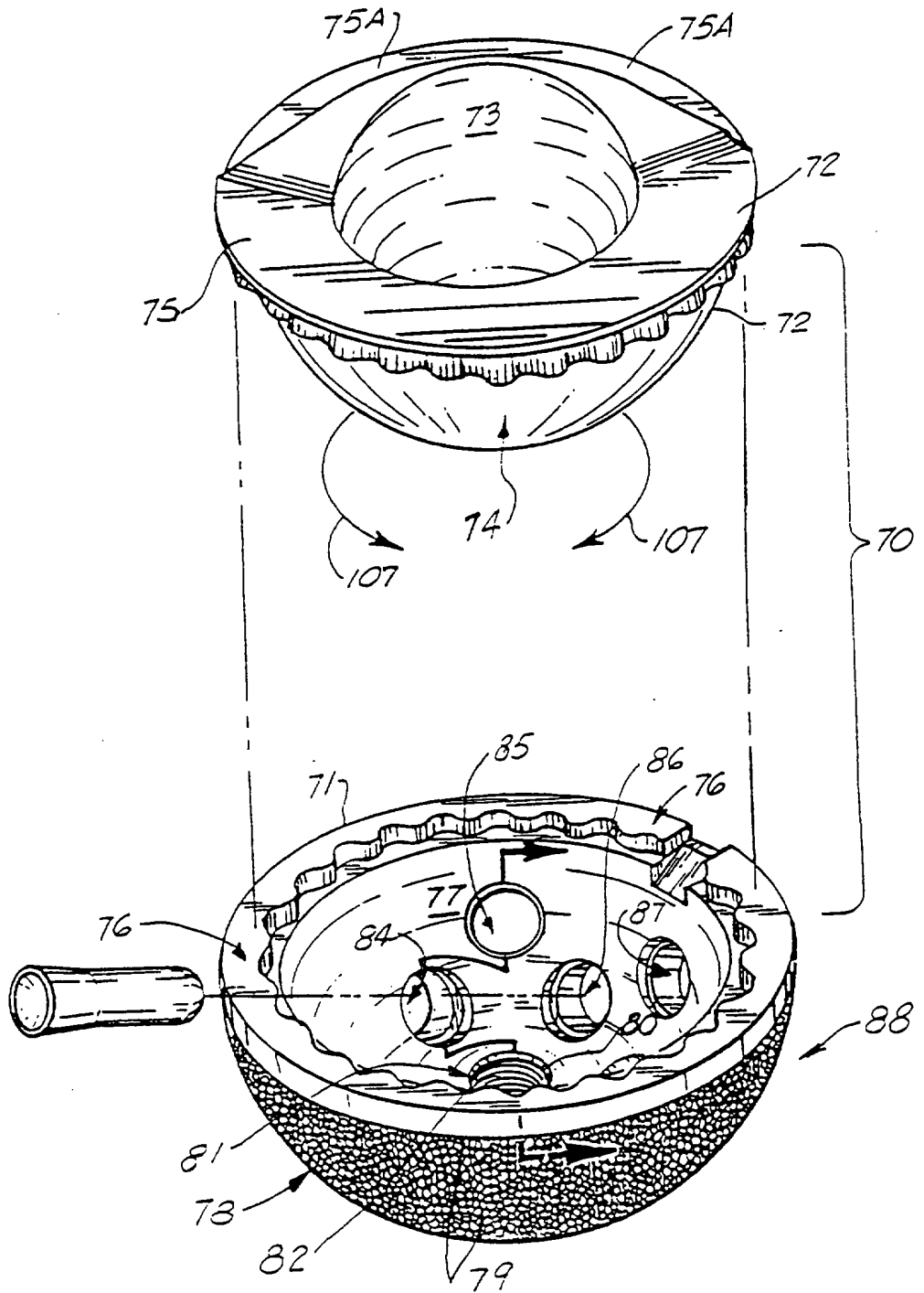


FIG. 16

Handwritten scribbles at the top right of the page.

9/12

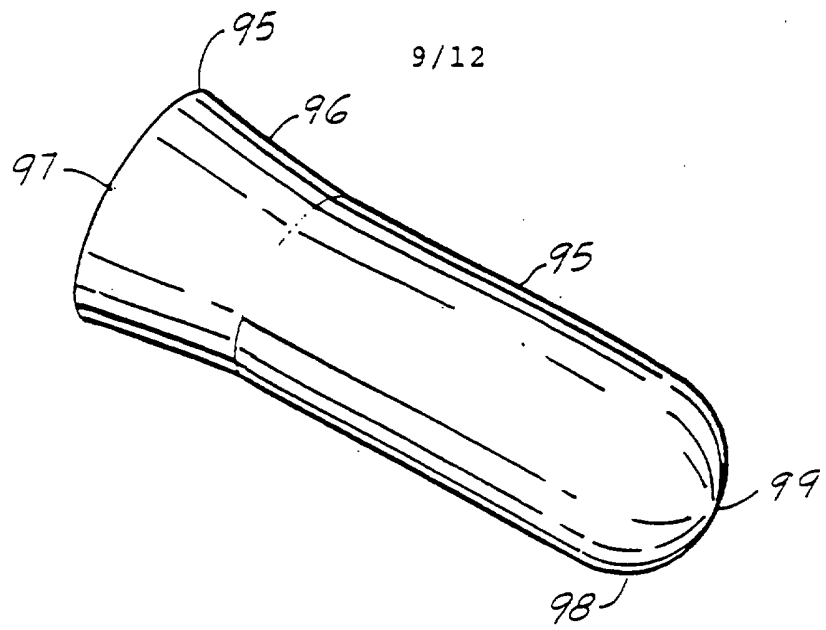


FIG. 17

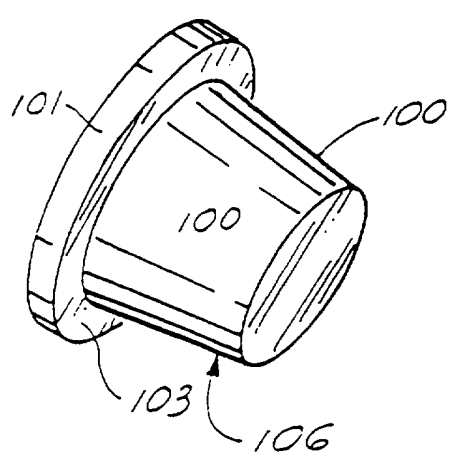


FIG. 18

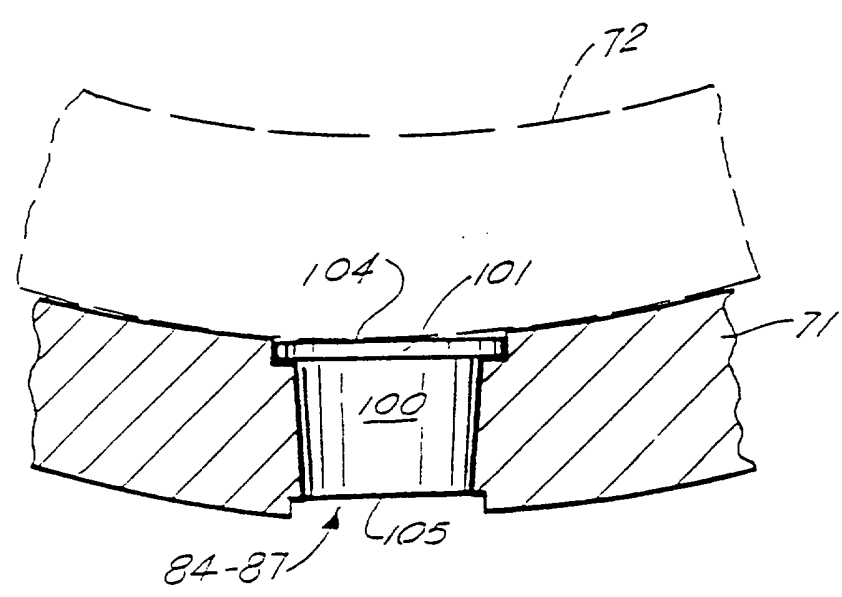


FIG. 19

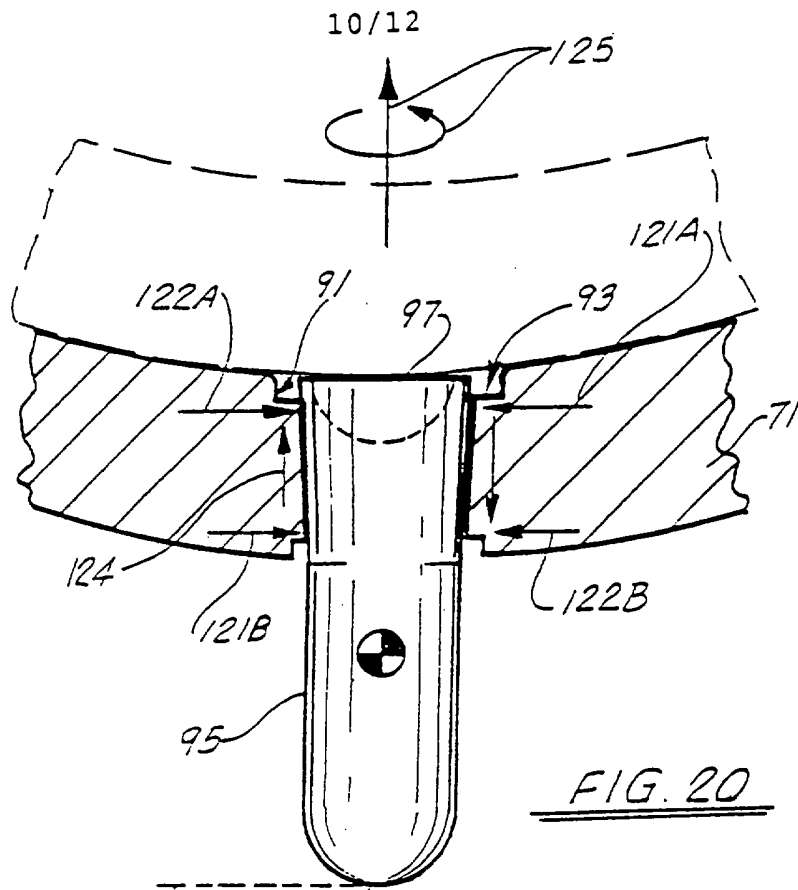


FIG. 20

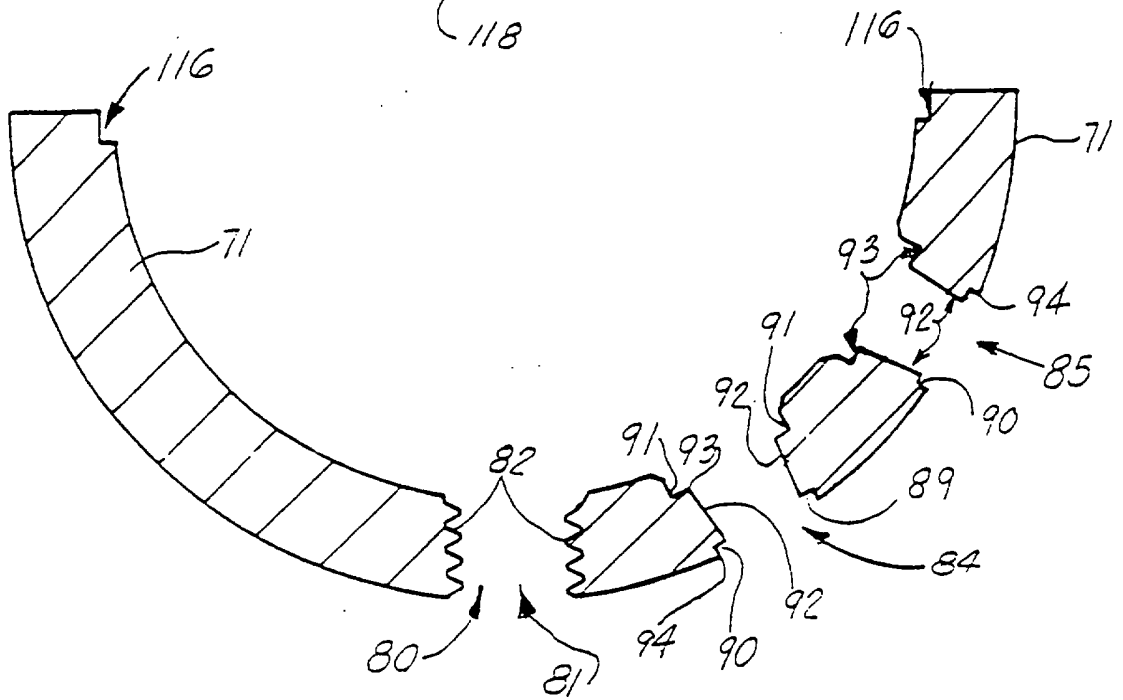
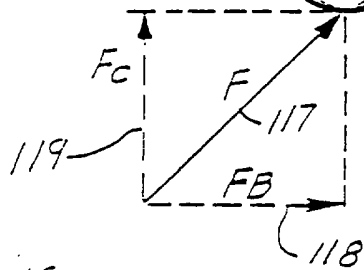
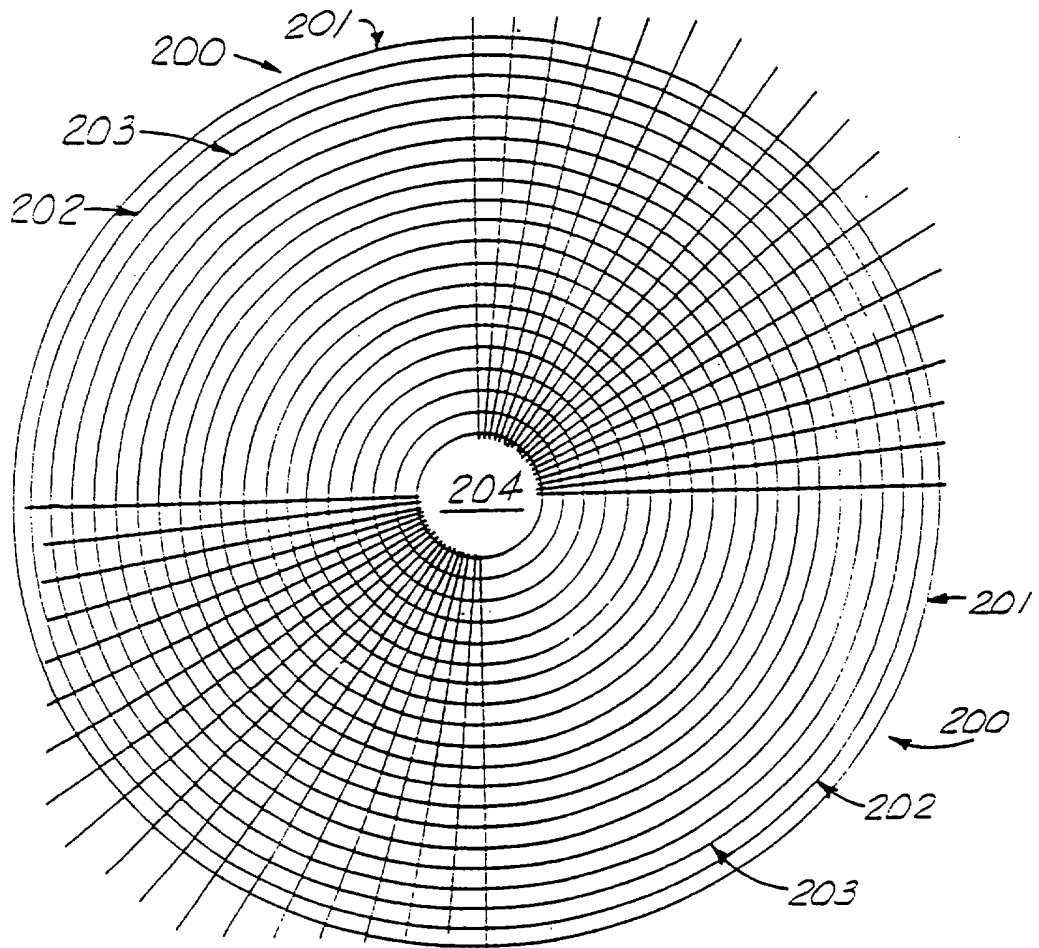
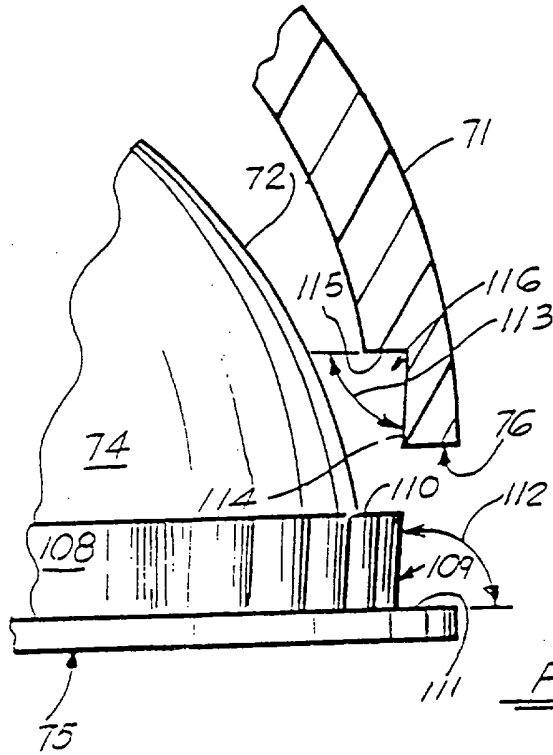


FIG. 21

Handwritten scribbles or marks at the top right of the page.



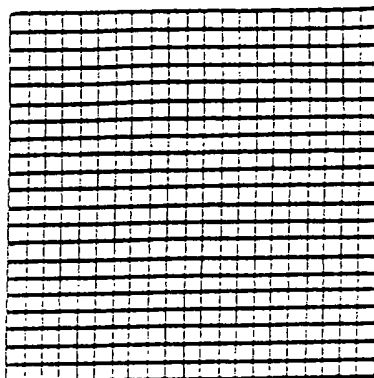


FIG. 24

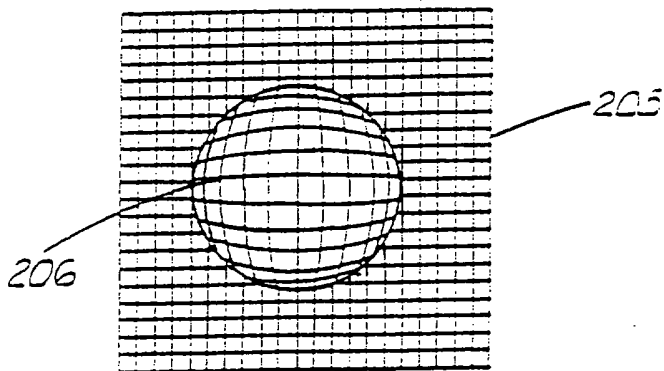


FIG. 25

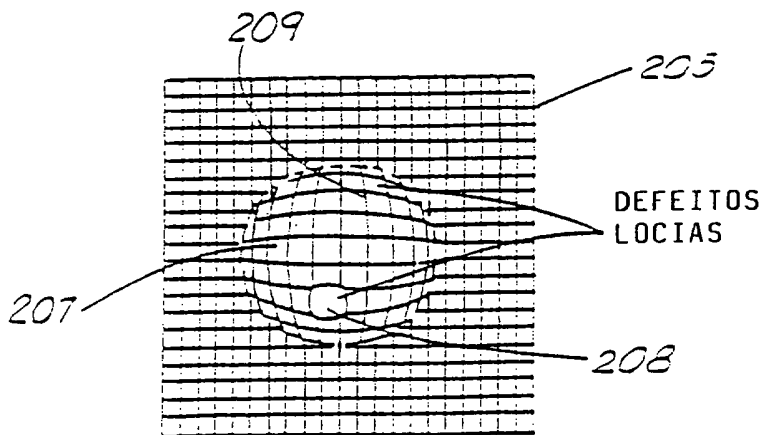


FIG. 26



## REIVINDICAÇÕES

1. Prótese acetabular em forma de taça, compreendendo:
  - a) um corpo acetabular (14) em forma de taça que apresenta uma superfície côncava interior, uma superfície convexa exterior e uma base anular que define um plano de base;
  - b) um revestimento polimérico (15) em forma de taça que se ajusta perfeitamente ao corpo em forma de taça e que se acha ligada de forma fixa ao referido corpo em forma de taça na zona da superfície côncava do corpo em forma de taça;
  - c) em que a superfície côncava do corpo em forma de taça se acha dotada de uns meios de superfície interior polida que ficam voltados para o revestimento e que são próprios para retardar a formação de resíduos provenientes da destruição do revestimento, e inclui uma superfície polida cuja rugosidade é inferior a 20  $\mu\text{m}$  (oito micro polegadas),  
caracterizada por compreender uns meios de grade (206, 207) próprios para inspeccionar a superfície interior polida no que diz respeito a defeitos através da inspeção da imagem da grade vista na superfície polida.
2. Prótese de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda um conjunto de aberturas (18) formadas no corpo em forma de taça e uma pluralidade de elementos (25-29) em forma de cavilha que se podem ligar de forma amovível ao corpo em forma de taça na zona das aberturas.
3. Prótese de acordo com a reivindicação 2, em que cada uma das referidas aberturas define um furo (19) de paredes lisas.
4. Prótese de acordo com a reivindicação 3, em que o furo (19)



define uma guia de perfuração.

5. Prótese de acordo com a reivindicação 1, em que o corpo em forma de taça apresenta uma superfície interior côncava (77) e uma superfície exterior convexa (78) cujas curvaturas são correspondentes.

6. Prótese de acordo com a reivindicação 2, em que uma porção do furo (19) de cada uma das aberturas apresenta uma forma geralmente cilíndrica.

7. Prótese de acordo com a reivindicação 3, em que os furos alongados incluem uma porção geralmente cilíndrica e uma porção geralmente troncocônica.

8. Prótese de acordo com a reivindicação 2, em que cada um dos elementos constitutivos da pluralidade de elementos (25-29) em forma de cavilha apresenta uma configuração de forma geralmente cilíndrica.

9. Prótese de acordo com a reivindicação 2, em que cada um dos elementos constitutivos da pluralidade de elementos (25-29) em forma de cavilha inclui uma parte proximal (32) de maior diâmetro e uma parte distal (33) de menor diâmetro.

10. Prótese de acordo com a reivindicação 1, em que o corpo acetabular em forma de taça é feito num material metálico na zona dos furos.

11. Prótese acetabular em forma de taça, compreendendo:

a) um corpo acetabular (14) em forma de taça que apresenta uma superfície côncava interior e uma superfície convexa exterior;



b) uma pluralidade de aberturas (18) que se estendem entre as superfícies interior e exterior ao longo de umas linhas que convergem substancialmente num ponto situado perto do centro de curvatura da superfície côncava interior, indo as aberturas formar uns furos alongados (19) circundados por uma porção da parede do furo do corpo acetabular em forma de taça;

c) um ou mais elementos (25-29) em forma de cavilha, cada um dos quais pode ser introduzido respectivamente numa das aberturas (18) de maneira a ficar centrado com essa mesma abertura, encontrando-se cada um dos elementos em forma de cavilha dotado de uma primeira porção terminal proximal que por sua vez se acha dotada de uns meios próprios para formar com o corpo acetabular em forma de taça na zona de uma das aberturas e com a parede do furo uma ligação substancialmente rígida que permita a transferência de cargas entre o corpo em forma de taça e os elementos em forma de cavilha sem que se verifique qualquer substancial movimento de rotação ou de translação entre o corpo em forma de taça e cada um dos elementos em forma de cavilha, e de uma segunda porção terminal distal própria para se estender para o interior do tecido subjacente depois do corpo em forma de taça ter sido implantado num paciente; e

d) em que a superfície côncava do corpo em forma de taça se acha dotada de uns meios de superfície interior polida que ficam voltados para o revestimento e que são próprios para retardar a formação de resíduos provenientes da destruição do revestimento, e inclui uma superfície polida espelhada,

caracterizada por compreender uns meios de grade (206, 207) próprios para inspeccionar a superfície interior polida no que diz respeito a defeitos.

12. Prótese de acordo com a reivindicação 11, em que os meios de superfície interior polida são uma superfície polida de forma espelhada cuja rugosidade é inferior a 20  $\mu\text{m}$  (oito micro polegadas).

13. Prótese de acordo com a reivindicação 11, em que os meios de grade são uma grade constituída por uma pluralidade de anéis concêntricos (201-203).

14. Prótese de acordo com a reivindicação 1 ou 11, em que o polímero do revestimento polimérico é polietileno.

15. Prótese de acordo com a reivindicação 11, em que a superfície espelhada é própria para ser utilizada como uma lente para ver os meios de grade.

16. Prótese de acordo com a reivindicação 1 ou 11, em que a superfície interior polida tem uma rugosidade é inferior a 10  $\mu\text{m}$  (quatro micro polegadas).

17. Prótese de acordo com a reivindicação 1 ou 11, em que a superfície interior polida tem uma rugosidade de valor compreendido entre 2,5 e 10  $\mu\text{m}$  (entre uma e quatro micro polegadas).

Lisboa, 29 de Agosto de 2000



JORGE CRUZ  
Agente Oficial da Propriedade Industrial  
RUA VICTOR CORDON, 14  
1200 LISBOA