



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112012000636-3 B1



(22) Data do Depósito: 12/07/2010

(45) Data de Concessão: 02/06/2020

(54) Título: "DISPOSITIVO PARA ARTICULAÇÃO DO QUADRIL"

(51) Int.Cl.: A61F 2/32; A61F 2/34; A61F 2/36.

(30) Prioridade Unionista: 10/07/2009 SE 0900962-2; 10/07/2009 SE 0900972-1; 10/07/2009 SE 0900963-0; 10/07/2009 SE 0900959-8; 10/07/2009 SE 0900965-5; (...).

(73) Titular(es): IMPLANTICA PATENT LTD..

(72) Inventor(es): FORSELL, PETER.

(86) Pedido PCT: PCT SE2010000192 de 12/07/2010

(87) Publicação PCT: WO 2011/005166 de 13/01/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 10/01/2012

(57) Resumo: "DISPOSITIVO PARA A ARTICULAÇÃO DO QUADRIL" Membro de travamento para implante em uma articulação do quadril de um paciente, a articulação do quadril tendo um caput de fêmur integrado com um colo de fêmur tendo um eixo central longitudinal se estendendo ao longo do colo do fêmur e caput no centro do mesmo, caracterizado pelo fato de que o dito membro de travamento é adaptado para ajudar na fixação de um dispositivo médico, com uma superfície de caput oco de fêmur artificial, ao colo e / ou caput do fêmur, que a dita superfície do caput do fêmur compreende pelo menos uma parte se estendendo adaptado para prender uma parte do caput e / ou colo do fêmur e em que o dito membro de travamento compreende um elemento adaptado para bloquear a superfície do caput do fêmur de tal forma que o caput de fêmur permanece preso e contido na referida superfície de caput de fêmur artificial .

“DISPOSITIVO PARA ARTICULAÇÃO DO QUADRIL”

Campo Técnico

A presente invenção, de modo geral, se refere a dispositivos médicos para
 5 implantação em uma articulação de quadril.

Antecedentes da Técnica

A articulação de quadril é uma articulação sinovial, unindo a pelve à
 porção próxima do osso femoral. As articulações sinoviais constituem os tipos mais
 10 comuns de articulações nos mamíferos, sendo típicas, praticamente, em todas as
 articulações dos membros. As superfícies de contato do dito osso pélvico, o acetábulo, e
 a superfície de contato do osso femoral, a cabeça do fêmur, são lisas e arredondadas e
 cobertas por cartilagem articular. Uma membrana sinovial encapsula a articulação,
 formando uma cavidade de articulação do quadril que contém o fluido sinovial.
 15 Exeriormente à membrana sinovial se dispõe uma cápsula fibrosa e ligamentos,
 formando uma cápsula articular.

Existem processos naturais e patológicos que levam a uma função
 deteriorada da articulação. Com a idade e o desgaste, a cartilagem articular se torna
 menos efetiva como absorvedor de choque e superfície lubrificada. Diferentes doenças
 20 degenerativas de articulações, tais como, artrite, osteoartrite ou osteoartrose, aceleram a
 deterioração.

A osteoartrite de articulação de quadril é uma síndrome na qual uma
 inflamação de baixo grau resulta em dor nas articulações do quadril, causada por um
 desgaste anormal da cartilagem que atua como um amortecedor interno na articulação de
 25 quadril. Esse desgaste anormal da cartilagem também resulta em uma diminuição do
 fluido de lubrificação das articulações, chamado de fluido sinovial. A osteoartrite de
 articulação do quadril é estimada em afetar 80% de todas as pessoas acima de 65 anos de
 idade, em níveis mais ou menos graves.

O atual tratamento para osteoartrite de quadril compreende a aplicação de
 30 medicamentos à base de NSAID, injeções locais de ácido hialurônico ou glicocorticóide,
 para ajudar a lubrificação da articulação do quadril, e substituição de partes da
 articulação de quadril com próteses, mediante cirurgia da articulação do quadril.

A substituição de partes da articulação do quadril é uma das cirurgias mais comuns realizada até o momento em centenas de milhares de pacientes no mundo, a cada ano. O método mais comum compreende colocar uma prótese de metal no fêmur e um reservatório de plástico no acetáculo. Essa operação é feita através de uma incisão 5 no quadril e coxa superior, através do fáscia iata e músculos laterais da coxa. Para se obter acesso à articulação, a cápsula de suporte fixada ao fêmur e ilio precisa ser penetrada, tornando difícil a obtenção de uma articulação completamente funcional após a cirurgia. O fêmur é depois cortado na parte de seu pescoço com uma serra de osso e a prótese é colocada no fêmur com ou sem cimento ósseo. O acetáculo é ligeiramente 10 ampliado usando um escareador acetabular e o reservatório de plástico é posicionado usando parafusos ou cimento ósseo.

As complicações após a cirurgia de articulação de quadril incluem o deslocamento da articulação de quadril e o afrouxamento da prótese de sua fixação no osso femoral. O afrouxamento e/ou deslocamento da prótese pode ser induzida por um 15 esforço anormal sendo colocado na articulação do quadril, proveniente, por exemplo, da queda do paciente ou de um rápido movimento do quadril, ou mediante uma reação de macrófago corporal.

Resumo da Invenção

20 A presente invenção proporciona um elemento de fixação para implantação em uma articulação de quadril de um paciente. O elemento de fixação é adaptado para fixar um dispositivo médico compreendendo uma cabeça de fêmur oca artificial a uma superfície de cabeça de fêmur de articulação de quadril. O elemento de fixação compreende um elemento no formato de laço, com uma primeira e segunda 25 extremidades adaptadas para serem mecanicamente conectadas, usando um elemento escareador, de modo a formar um elemento no formato de laço fechado, com um perímetro envolvendo a cabeça de fêmur ou o colo de fêmur.

De acordo com uma modalidade, o elemento no formato de laço é adaptado para ser conectado com, pelo menos, uma primeira posição de fixação e uma 30 segunda posição de fixação. O elemento no formato de laço pode apresentar um primeiro perímetro interno, quando o elemento em formato de laço é conectado na primeira posição de fixação, o elemento no formato de laço tendo um segundo menor perímetro interno, quando o elemento no formato de laço é conectado na segunda posição de

fixação. Desse modo, o elemento de fixação pode ser adaptado para um paciente em particular.

De acordo com outra modalidade, o elemento em formato de laço é ainda adaptado para ser conectado numa terceira posição de fixação. O elemento em formato de laço apresenta um terceiro perímetro interno, quando conectado na terceira posição de fixação, o qual é menor que os primeiro e segundo perímetros internos.

De acordo ainda com outra modalidade, o elemento de fixação pode ser ainda adaptado para ser disposto em uma área que se estende por uma distância além do máximo diâmetro da cabeça do fêmur.

O elemento de engate, de acordo com uma modalidade, pode compreender um primeiro e segundo elementos de engate, parcialmente dispostos nas ditas primeira e segunda extremidades dos elementos de fixação, respectivamente.

Os primeiro e segundo elementos de engate podem ser adaptados para mecanicamente se auto-conectarem, mediante introdução do primeiro elemento de engate no segundo elemento de engate. De acordo com uma modalidade, as primeira e segunda partes do elemento de engate podem ter o formato de protusões, que se estendem a partir das extremidades dos primeiro e segundo elementos de fixação. Os primeiro e segundo elementos de engate podem se estender axialmente, a partir das extremidades dos primeiro e segundo elementos de fixação, para formar uma garra de agarramento disposta horizontalmente.

De acordo ainda com outra modalidade, os primeiro e segundo elementos de engate se estendem radialmente a partir das extremidades dos primeiro e segundo elementos de fixação, para formar uma garra de agarramento disposta verticalmente.

O elemento de fixação, de acordo com quaisquer das modalidades, pode compreender uma primeira parte de elemento de engate, tendo o formato de uma protusão, que se estende a partir da extremidade do primeiro elemento de fixação, e a dita segunda parte do elemento de engate apresenta a forma de, pelo menos, um recesso ou furo.

De acordo ainda com outra modalidade, as primeira e segunda extremidades do elemento de fixação podem ser conectadas mediante uso de um elemento de engate, compreendendo duas partes de fixação articuláveis.

De acordo ainda com outra modalidade, a primeira parte de fixação pode ser articuladamente fixada à primeira extremidade do elemento de fixação e à segunda parte de fixação.

A segunda parte de fixação, de acordo com uma modalidade, pode ser 5 fixada à primeira parte de fixação em um ponto de engate, disposto entre as extremidades externas da primeira parte de fixação.

De acordo ainda com outra modalidade, a segunda parte de fixação pode ser fixada à primeira parte de fixação, em um ponto disposto substancialmente na metade da dita parte de fixação.

10 De acordo ainda com outra modalidade, a segunda parte de fixação pode ser adaptada para se conectar com uma parte de protrusão disposta na segunda extremidade do elemento de fixação.

As primeira e segunda extremidades do elemento de fixação podem ser adaptadas para serem puxadas juntas, mediante articulação da primeira parte de fixação 15 em torno de seu ponto de engate, na primeira extremidade do elemento de fixação.

De acordo ainda com outra modalidade, as primeira e segunda extremidades do elemento de fixação podem ser dispostas se sobrepondo entre si, quando conjuntamente presas.

20 De acordo ainda com outra modalidade, as primeira e segunda extremidades do elemento de fixação são dispostas em um modo extremidade com extremidade, quando conjuntamente presas.

A invenção proporciona ainda um sistema de dispositivo médico para implantação em uma articulação de quadril de um paciente. A articulação de quadril apresenta uma superfície de cabeça de fêmur de articulação de quadril, sendo, 25 parcialmente, a superfície de contato da articulação de quadril, a articulação de quadril tendo ainda um colo de fêmur, apresentando uma primeira distribuição axial que leva a uma cabeça de fêmur. Um eixo central da primeira distribuição axial do colo de fêmur e da cabeça de fêmur é o eixo central da cabeça de fêmur, e o colo de fêmur é colocado mais distante que a cabeça de fêmur. O dispositivo médico compreende: uma superfície 30 de cabeça de fêmur artificial oca, tendo uma principal abertura adaptada para ser dirigida na direção da cabeça de fêmur, ou uma cabeça de fêmur cirurgicamente modificada. A superfície de cabeça de fêmur artificial é adaptada para substituir uma superfície de cabeça de fêmur de articulação de quadril. A superfície de cabeça de fêmur artificial

apresenta ainda um eixo central de cabeça de dispositivo médico, passando através da principal abertura, sendo alinhado com o eixo central de cabeça de fêmur, quando o dispositivo médico é implantado em uma posição funcional na articulação de quadril. O dispositivo médico compreende uma parte central e uma parte envolvente, a parte central 5 sendo alinhada com o eixo central do dispositivo médico e a parte envolvente envolvendo a superfície da cabeça de fêmur ou cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, não incluindo a parte central. O dispositivo médico compreende ainda uma superfície interna adaptada para ter uma primeira distância mais distante da origem, que se estende, perpendicularmente, a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico 10 para a superfície interna da parte envolvente da superfície de cabeça de fêmur artificial. A primeira distância mais distante da origem é mais curta que uma segunda distância mais próxima da origem, se estendendo perpendicularmente a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico para a superfície interna da superfície de cabeça de fêmur artificial, em que a segunda distância mais próxima da origem se estende de uma posição 15 mais próxima do eixo central da cabeça do dispositivo médico do que a primeira distância mais distante da origem, esta sendo a segunda distância mais próxima, quando a superfície de cabeça de fêmur artificial é implantada na posição funcional na articulação de quadril. O sistema de dispositivo médico compreende ainda um elemento de fixação adaptado para fixar o dispositivo médico à cabeça do fêmur, o elemento de 20 fixação compreendendo um elemento em formato de laço, com uma primeira e segunda extremidades adaptadas para serem mecanicamente conectadas, usando um elemento de engate, de modo a formar um elemento em formato de laço fechado, com um perímetro que envolve a cabeça de fêmur ou o colo do fêmur. A superfície de cabeça de fêmur artificial oca pode ser adaptada para, pelo menos, cobrir parcialmente a cabeça de fêmur 25 ou, pelo menos, cobrir parcialmente uma cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, quando implantada em uma posição funcional na articulação de quadril.

De acordo ainda com outra modalidade, a superfície de cabeça de fêmur artificial pode ser adaptada para ser colocada em um reservatório de acetábulo, ou em uma substituição artificial do mesmo, quando implantada na posição funcional na 30 articulação de quadril.

De acordo ainda com outra modalidade, a superfície de cabeça de fêmur artificial pode ser adaptada para ter uma primeira distância mais distante da origem modificável, desse modo, sendo adaptada para ser montada na cabeça de fêmur ou

cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, quando implantada na articulação de quadril.

A superfície de cabeça de fêmur artificial, de acordo com outra modalidade, pode ser adaptada para ter a máxima segunda distância mais próxima, se estendendo, perpendicularmente, a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico para a superfície interna da superfície de cabeça de fêmur artificial, em que a máxima segunda distância mais próxima pode ser localizada sobre uma parte do eixo central da cabeça do dispositivo médico, localizada mais próxima do que a abertura principal, quando a superfície de cabeça de fêmur artificial é montada na posição funcional na articulação de quadril, em que a superfície de cabeça de fêmur artificial, adaptada para ter a mais próxima primeira distância mais distante da origem, se estendendo, perpendicularmente, a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico para a superfície de cabeça de fêmur artificial, pode ser menor que a máxima segunda distância mais próxima, em que a máxima segunda distância mais próxima pode se estender a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico, de modo mais próximo que a mais próxima primeira distância mais distante, quando implantada na posição funcional na articulação de quadril.

De acordo ainda com outra modalidade, a cabeça do fêmur apresenta uma configuração substancialmente no formato de esfera, com um máximo raio externo perpendicular ao eixo central da cabeça de fêmur, a cabeça de fêmur sendo colocada em um acetáculo em formato de reservatório, tendo uma abertura principal, a cabeça de fêmur e o acetáculo, individualmente, apresentando uma superfície de articulação de quadril, onde a cabeça de fêmur e o acetáculo são colocados na direção e em contato entre si, as superfícies da articulação de quadril sendo portadoras de peso na articulação de quadril, em que a cabeça de fêmur pode ser colocada mais próxima que o colo de fêmur e a cabeça de fêmur pode ser colocada mais distante que o acetáculo, em que o dispositivo médico pode compreender uma parte central e uma parte envolvente, a parte central sendo alinhada com o eixo central da cabeça do dispositivo médico, e a parte envolvente envolvendo a superfície da cabeça de fêmur ou, parcialmente, a superfície da cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, não incluindo a parte central, em que a cabeça de fêmur ou uma superfície de cabeça de fêmur artificial pode apresentar um máximo raio de cabeça de fêmur em seção transversal, em que o raio máximo externo da cabeça de fêmur ou da superfície de cabeça de fêmur artificial pode formar uma cabeça

de fêmur de máxima extensão circular ou um círculo de raio de cabeça de fêmur artificial, se estendendo perpendicularmente ao eixo central da cabeça de fêmur, definindo o máximo raio de cabeça de fêmur em seção transversal, perpendicular ao eixo central da cabeça de fêmur ou perpendicular ao eixo central da cabeça do dispositivo médico alinhado, quando a superfície de cabeça de fêmur artificial é colocada na dita posição funcional, em que a parte envolvente de pelo menos uma superfície de cabeça de fêmur artificial pode compreender ainda pelo menos uma primeira parte, para se estender na direção mais distante, pelo menos parcialmente, além do máximo raio de superfície de cabeça de fêmur artificial em seção transversal, quando a superfície de cabeça de fêmur artificial é colocada na posição funcional, quando a superfície de cabeça de fêmur artificial é implantada na articulação de quadril, em que pelo menos uma primeira parte mais longe pode ser adaptada para ter a mais próxima distância perpendicular ao eixo central da cabeça do dispositivo médico, sendo menor que uma distância máxima interna, se estendendo perpendicularmente a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico para a superfície interna da superfície de cabeça de fêmur artificial, quando a superfície de cabeça de fêmur artificial é colocada em uma posição funcional na articulação de quadril, desse modo, adaptada para criar uma posição mais estável da superfície de cabeça de fêmur artificial, quando montada na articulação de quadril.

Em conformidade ainda com outra modalidade, a máxima distância interna pode se estender a partir de um ou mais pontos previamente definidos, selecionados ao longo de uma parte que se estende na direção do comprimento do eixo central da cabeça do dispositivo médico, na qual a parte que se estende na direção do comprimento é definida por: duas seções transversais da superfície de cabeça de fêmur artificial, se estendendo perpendicular ao eixo central da cabeça do dispositivo médico, a partir dos pontos de extremidade mais distantes e mais próximos da parte do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico, em que ambas as seções transversais são colocadas no limite externo da superfície portadora de peso da superfície de cabeça de fêmur artificial, na direção mais próxima e mais distante, respectivamente, em que a parte do eixo central da cabeça do dispositivo médico é colocada entre as seções transversais, a máxima distância interna podendo ser estendida a partir do mais próximo eixo central da cabeça do dispositivo médico para a abertura principal, em que a parte que se estende na direção do comprimento do eixo central da cabeça do dispositivo

médico pode ser colocada mais próxima que a abertura principal, quando a superfície de cabeça de fêmur artificial é montada na posição funcional na articulação de quadril.

De acordo ainda com outra modalidade, uma primeira distância mais distante da origem pode ser definida em uma primeira posição, definida pela posição na direção mais distante/mais próxima do eixo central da cabeça do dispositivo médico, e por um ângulo de rotação perpendicular ao eixo central da cabeça do dispositivo médico, em que a primeira distância mais distante pode se estender a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico, onde a primeira distância mais distante na primeira posição da distância mais distante apresenta um primeiro valor, em que a superfície de cabeça de fêmur artificial pode ser adaptada para ser giratória a partir de uma primeira posição de rotação sobre a cabeça de fêmur ou uma cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, e em que a superfície interna é adaptada para ter um formato que permite uma mudança da primeira distância mais distante, na primeira posição de distância mais distante, quando a superfície de cabeça de fêmur artificial tiver sido girada para uma segunda posição de rotação, em que a primeira distância mais distante, na primeira posição mais distante na segunda posição de rotação apresenta um segundo valor, e em que o segundo valor pode ser menor que o primeiro valor, quando a superfície de cabeça de fêmur artificial é montada na cabeça de fêmur ou cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, quando implantada na articulação de quadril.

De acordo ainda com outra modalidade, o dispositivo médico pode ser ainda adaptado para apresentar um diâmetro da principal abertura da superfície de cabeça de fêmur artificial oca maior que o diâmetro da cabeça de fêmur ou de uma cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, quando for introduzido na cabeça de fêmur e apresentar um diâmetro da abertura principal da superfície de cabeça de fêmur artificial menor que o diâmetro da cabeça de fêmur ou de uma cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, após a montagem da superfície de cabeça de fêmur artificial na cabeça de fêmur, na posição funcional da mesma.

O dispositivo médico, em ainda outra modalidade, pode compreender ainda pelo menos uma fenda na superfície de cabeça de fêmur artificial, que permite ao dispositivo variar o diâmetro da abertura principal, desse modo, permitindo ao dispositivo ser montado na cabeça do fêmur.

De acordo ainda com outra modalidade, a abertura principal pode apresentar, pelo menos parcialmente, um diâmetro ou distância de seção transversal,

adaptada para ser modificada em pelo menos uma das seguintes maneiras: ser aumentada, para possibilitar a montagem do dispositivo médico na cabeça do fêmur; e ser diminuída, para mecanicamente fixar e possibilitar uma posição estável do dispositivo médico na cabeça do fêmur, quando montado na mesma.

5 De acordo ainda com outra modalidade, a distância mais próxima da superfície interna, da primeira parte além do eixo central da cabeça do dispositivo médico, perpendicular ao eixo central da cabeça do dispositivo médico, pode ser adaptada para ser ajustável, para permitir que o diâmetro da abertura principal seja modificado. A distância mais próxima da superfície interna, da primeira parte além do
10 eixo central da cabeça do dispositivo médico, perpendicular ao eixo central da cabeça do dispositivo médico, pode ser adaptada para ser ajustável pela parte mais longe, compreendendo, pelo menos, um dos elementos selecionados de uma relação que consiste de uma porção elástica, uma porção dobrável, uma porção flexível, uma porção compressível e uma porção móvel.

15 De acordo ainda com outra modalidade, a distância mais próxima da superfície interna, da primeira parte além do eixo central da cabeça do dispositivo médico, perpendicular ao eixo central da cabeça do dispositivo médico, pode ser adaptada para ser ajustada pelo elemento de fixação.

De acordo ainda com outra modalidade, o dispositivo médico pode
20 compreender pelo menos duas partes adaptadas para serem conectadas entre si durante um procedimento cirúrgico ou artroscópico/laparoscópico.

A superfície de cabeça de fêmur artificial, em ainda outra modalidade, pode ser incompleta na sua distribuição superficial.

De acordo ainda com outra modalidade, as ditas pelo menos duas partes
25 superficiais podem ser adaptadas para serem mecanicamente conectadas entre si, usando pelo menos um dentre os seguintes: pelo menos um parafuso, pelo menos um pino, pelo menos uma porção de pelo menos uma das partes adaptadas para ser introduzida na outra parte, as partes sendo adaptadas para deslizarem dentro da outra parte, encaixe de forma, soldagem, uso de adesivo, uso de pino, uso de arame, uma esfera montada em um
30 reservatório constituído de porções das partes, uma porção macho de uma parte sendo montada dentro de uma porção fêmea da outra parte, uma chave sendo introduzida dentro de uma fechadura constituída de porções das partes, uma fita e outros elementos de conexão mecânica.

De acordo ainda com outra modalidade, o dispositivo médico pode ser adaptado para ser fixado à cabeça de fêmur, usando pelo menos um dentre os seguintes: pelo menos um parafuso, pelo menos um pino, pelo menos uma porção de pelo menos uma das partes adaptadas para ser introduzida na outra parte, as partes sendo adaptadas 5 para deslizarem dentro da outra parte, encaixe de forma, soldagem, uso de adesivo, uso de pino, uso de arame, uma esfera montada em um reservatório constituído de porções das partes, uma porção macho de uma parte sendo montada dentro de uma porção fêmea da outra parte, uma chave sendo introduzida dentro de uma fechadura constituída de porções das partes, uma fita e outros elementos de conexão mecânica.

10 De acordo ainda com outra modalidade, a superfície de cabeça de fêmur artificial pode ser adaptada para ser fixada à cabeça de fêmur sem penetração do córtex da cabeça de fêmur ou do osso fêmur.

15 De acordo ainda com outra modalidade, o dispositivo médico pode ser adaptado para ser fixado por meio de um elemento elástico, que exerce uma força de aperto na cabeça do fêmur.

De acordo ainda com outra modalidade, o elemento elástico que exerce uma força de aperto na cabeça do fêmur pode ser o elemento de fixação. Em quaisquer das presentes modalidades, o elemento de fixação pode ser um elemento selecionado de: uma corda, um arame e uma fita.

20 Assim, é proporcionado um dispositivo médico para implantação em uma articulação de quadril de um paciente. A articulação de quadril apresenta uma superfície de cabeça de fêmur de articulação de quadril, que parcialmente é a superfície de contato da articulação de quadril, a articulação de quadril tendo ainda um colo de fêmur, apresentando uma primeira distribuição axial que leva a uma cabeça de fêmur, em que 25 um eixo central da primeira distribuição axial do colo de fêmur e cabeça de fêmur constitui o eixo central da cabeça e colo do fêmur. O colo do fêmur é colocado mais distante do que a cabeça do fêmur. O dispositivo médico compreende ainda uma superfície de cabeça de fêmur artificial, a qual se apresenta oca, tendo uma abertura principal adaptada para ser dirigida para mais distante, e adaptada para substituir uma 30 superfície de cabeça de fêmur de articulação de quadril. A superfície de cabeça de fêmur artificial apresenta ainda um eixo central da cabeça do dispositivo médico passando através da abertura principal, sendo alinhado com o eixo central da cabeça e colo do fêmur, quando o dispositivo médico é implantado numa posição funcional na articulação

de quadril. O dispositivo médico compreende ainda uma parte central e uma parte envolvente, a parte central sendo alinhada com o eixo central do dispositivo médico, e a parte envolvente envolvendo a superfície da cabeça de fêmur, não incluindo a parte central. O dispositivo médico compreende ainda uma superfície interna, adaptada para ter uma primeira distância mais distante que se estende perpendicularmente a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico para a superfície interna da parte envolvente da superfície de cabeça de fêmur artificial. A distância mais distante é mais curta que uma segunda distância mais próxima que se estende perpendicularmente a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico para a superfície interna da superfície de cabeça de fêmur artificial. A segunda distância mais próxima da origem se estende de uma posição mais próxima da origem no eixo central da cabeça do dispositivo médico do que a primeira distância mais distante, esta sendo a segunda distância mais próxima, quando a dita superfície de cabeça de fêmur artificial é implantada na dita posição funcional na articulação de quadril. O dispositivo médico compreende ainda um elemento de fixação para implantação em uma articulação de quadril de um paciente. O elemento de fixação é adaptado para ajudar na fixação do dispositivo médico ao colo e/ou à cabeça do fêmur. O elemento de fixação compreende um elemento adaptado para prender a superfície de cabeça de fêmur artificial, de modo que a cabeça de fêmur permaneça agarrada e contida na dita superfície de cabeça de fêmur artificial.

De acordo ainda com outra modalidade, o dispositivo médico é adaptado para prender em pelo menos uma primeira e uma segunda posição de fixação. O elemento de fixação é adaptado para na dita primeira posição de fixação, prender uma primeira superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a um primeiro tamanho de cabeça de fêmur e/ou colo de fêmur, e na dita segunda posição de fixação, prender uma segunda superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a um segundo menor tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur.

De acordo com outra modalidade, o elemento de fixação é adaptado para prender em pelo menos uma primeira e uma segunda posição de fixação, em que o dito elemento de fixação é adaptado para na dita primeira posição de fixação prender uma superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a uma cabeça e/ou colo de fêmur, e em que o dito elemento de fixação é adaptado para na

dita segunda posição de fixação, prender a dita superfície de cabeça de fêmur artificial, de um modo mais apertado à cabeça e/ou ao colo de fêmur.

Em ainda outra modalidade, o elemento de fixação é adaptado para prender em pelo menos uma primeira e uma segunda posição de fixação, em que o elemento de fixação é adaptado para na primeira posição de fixação, prender uma superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a um primeiro tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur, e na dita segunda posição de fixação, prender a dita superfície de cabeça de fêmur artificial, a um segundo menor tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur.

A articulação de quadril apresenta uma cabeça de fêmur integrada com um colo de fêmur, tendo um eixo central que se estende longitudinalmente ao longo do colo e cabeça do fêmur, no centro do mesmo. O colo do fêmur é colocado mais distante que a cabeça do fêmur. O sistema de dispositivo médico compreende dois ou mais dispositivos médicos, em que cada um dos dispositivos médicos compreende uma superfície de cabeça de fêmur artificial, que se apresenta oca, tendo uma abertura principal adaptada para ser dirigida para mais distante, quando o dito dispositivo médico é implantado. A superfície de cabeça de fêmur artificial é adaptada para substituir uma superfície de cabeça de fêmur de articulação de quadril, compreendendo ainda um eixo central da cabeça do dispositivo médico passando através da dita abertura principal, sendo alinhado com o eixo central da cabeça de fêmur, quando o dito dispositivo médico é implantado numa posição funcional na articulação de quadril. O dispositivo médico compreende uma parte central e uma parte envolvente, a parte central sendo alinhada com o eixo central do dispositivo médico, e a parte envolvente envolvendo a superfície da cabeça de fêmur, não incluindo a parte central. O dispositivo médico compreende ainda uma superfície interna adaptada para ter uma primeira distância mais distante da origem, que se estende, perpendicularmente, a partir do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico para a dita superfície interna da parte envolvente da dita superfície de cabeça de fêmur artificial. A primeira distância mais distante da origem é mais curta que uma segunda distância mais próxima da origem, se estendendo perpendicularmente a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico para a superfície interna da superfície de cabeça de fêmur artificial, em que a dita segunda distância mais próxima da origem se estende de uma posição mais próxima do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico do que a dita primeira distância mais distante da origem, esta sendo a

segunda distância mais próxima, quando a dita superfície de cabeça de fêmur artificial é implantada na dita posição funcional na articulação de quadril. O sistema de dispositivo médico compreende ainda um elemento de fixação, para implantação em uma articulação de quadril de um paciente. O elemento de fixação é adaptado para ajudar na fixação do dito dispositivo médico ao colo e/ou à cabeça do fêmur, em que o dito elemento de fixação compreende um elemento adaptado para prender a dita superfície de cabeça de fêmur artificial, de modo que a cabeça de fêmur permaneça agarrada e contida na dita superfície de cabeça de fêmur artificial, e pelo menos uma das ditas superfícies de cabeça de fêmur artificiais tenha um tamanho adaptado para substituir a superfície de cabeça de fêmur da articulação de quadril de um tamanho correspondente.

De acordo ainda com outra modalidade, o sistema de dispositivo médico compreende ainda dois ou mais elementos de fixação. Os dois elementos de fixação apresentam diferentes tamanhos quando se encontram na sua posição de fixação, desse modo, sendo adaptados para prender diferentes superfícies de cabeça de fêmur artificiais de diferentes tamanhos a uma cabeça de fêmur, ou superfícies de cabeça de fêmur artificiais a cabeças de fêmur de diferentes tamanhos, de modo que a cabeça de fêmur permaneça agarrada e contida na superfície de cabeça de fêmur artificial, quando presa por um dos dois ou mais elementos de fixação de tamanho equivalente.

De acordo com outra modalidade, o elemento de fixação é adaptado para prender em pelo menos uma primeira e segunda posições de fixação. O elemento de fixação é adaptado para na dita primeira posição de fixação, prender uma primeira superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a um primeiro tamanho de cabeça de fêmur e/ou colo de fêmur, e na dita segunda posição de fixação, prender uma segunda superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a um segundo menor tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur.

De acordo ainda com outra modalidade, o elemento de fixação é adaptado para prender em pelo menos uma primeira e segunda posições de fixação. O elemento de fixação é adaptado para na dita primeira posição de fixação, prender uma superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a uma cabeça de fêmur e/ou colo de fêmur, e em que o dito elemento de fixação é adaptado para na dita segunda posição de fixação, prender a dita superfície de cabeça de fêmur artificial de modo mais apertado à cabeça de fêmur e/ou ao colo de fêmur.

De acordo com outra modalidade, o elemento de fixação é adaptado para prender em pelo menos uma primeira e segunda posições de fixação, em que o elemento de fixação é adaptado para na dita primeira posição de fixação, prender uma superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a um primeiro 5 tamanho de cabeça de fêmur e/ou colo de fêmur, e na dita segunda posição de fixação, prender a dita superfície de cabeça de fêmur artificial a um segundo menor tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur.

Em uma modalidade, o elemento de fixação compreende um elemento em formato de laço, adaptado para ser conectado no local, para criar o dito formato de laço 10 envolvendo a cabeça e/ou o colo de fêmur, quando implantado.

De acordo ainda com outra modalidade, um elemento em formato de laço é adaptado para ter um primeiro estado de fixação, no qual o dito formato de laço apresenta um primeiro perímetro interno, e em que o dito elemento em formato de laço é ainda adaptado para ter um segundo estado de fixação, no qual o dito elemento em 15 formato de laço apresenta um menor segundo perímetro interno.

O sistema de dispositivo médico, de acordo com outra modalidade, pode ter um elemento em formato de laço adaptado para apresentar ainda um terceiro estado de fixação, no qual o dito formato de laço apresenta um terceiro perímetro interno, o qual é menor que os ditos primeiro e segundo perímetros internos.

20 Em ainda outra modalidade, o elemento de fixação é ainda adaptado para ser disposto em uma área que se estende por uma distância além do diâmetro máximo da cabeça de fêmur.

O elemento em formato de laço, em quaisquer das presentes modalidades, pode ser um elemento selecionado de: uma corda, um arame e uma fita.

25 Em ainda outra modalidade, o elemento de fixação pode compreender um primeiro e segundo elementos de engate. O primeiro elemento de engate pode ser adaptado para se conectar ao segundo elemento de engate, quando implantado.

Em outra modalidade, os primeiro e segundo elementos de engate são adaptados para mecanicamente se auto-conectarem, mediante introdução de uma parte 30 macho do dito primeiro elemento de engate dentro de uma parte fêmea do dito segundo elemento de engate.

Em ainda outra modalidade do sistema de dispositivo médico, os primeiro e segundo elementos de engate são fixados à superfície de cabeça de fêmur artificial, no interior da mesma.

Os primeiro e segundo elementos de engate, de acordo com outra 5 modalidade, podem ser fixados à superfície de cabeça de fêmur artificial, no exterior da mesma.

De acordo ainda com outra modalidade, a superfície de cabeça de fêmur artificial pode compreender pelo menos uma fenda, e os primeiro e segundo elementos de engate podem ser fixados à superfície de cabeça de fêmur artificial oca, sobre dois 10 diferentes lados da dita fenda, respectivamente.

De acordo com outras modalidades, os primeiro e segundo elementos de engate podem ser fixados à superfície de cabeça de fêmur artificial oca, numa porção de extensão da mesma.

O elemento em formato de laço pode compreender uma primeira e uma 15 segunda extremidade, e a primeira e segunda extremidade podem ser adaptadas para serem conectadas, para formar o elemento em formato de laço, usando um elemento de engate que compreende duas partes de fixação articuláveis.

De acordo com outra modalidade, a primeira parte de fixação é fixada de modo articulado à primeira extremidade do elemento de fixação e à segunda parte de 20 fixação.

Em ainda outras modalidades, a segunda parte de fixação pode ser fixada à primeira parte de fixação, em um ponto disposto substancialmente na metade da dita primeira parte de fixação.

Em ainda outras modalidades, as primeira e segunda extremidades do 25 elemento de fixação podem ser dispostas em sobreposição, quando conjuntamente presas.

De acordo ainda com outra modalidade, o elemento de fixação pode ser adaptado para ser fixado à superfície de cabeça de fêmur artificial, de modo perpendicular ao eixo central da cabeça e colo do fêmur, e adaptado para parcialmente 30 envolver a cabeça e/ou o colo do fêmur, e prender a cabeça e/ou o colo do fêmur.

Em ainda outras modalidades, o elemento de fixação pode ser feito de um material elástico, de modo a possibilitar ao elemento de fixação ser colocado na superfície de cabeça de fêmur artificial, prendendo a cabeça e/ou o colo do fêmur.

O elemento de fixação pode compreender uma primeira e uma segunda porção, a primeira e segunda porções podendo ser articuladamente conectadas em um ponto de articulação, em que as primeira e segunda porções podem ser adaptadas para se articular, possibilitando ao elemento de fixação ser colocado parcialmente envolvendo a 5 cabeça de fêmur artificial.

Em ainda outras modalidades, o elemento de fixação pode compreender ainda um elemento de fixação adaptado para prender a conexão entre as primeira e segunda porções, de modo que o elemento de fixação possa ser fixado agarrando a cabeça e/ou o colo do fêmur, quando implantado.

10 Em algumas das modalidades aqui divulgadas, o elemento de fixação compreende pelo menos um elemento de fixação mecânico, adaptado para ser colocado em contato com a superfície de cabeça de fêmur artificial, e com o osso do colo e/ou cabeça do fêmur, desse modo, fixando a superfície de cabeça de fêmur artificial ao colo e/ou à cabeça do fêmur.

15 De acordo ainda com outra modalidade, o dito pelo menos um elemento de fixação mecânico é adaptado para se deslocar de um ponto na superfície de cabeça de fêmur artificial, através de uma porção do osso do colo e/ou cabeça do fêmur, para um segundo ponto na superfície de cabeça de fêmur artificial.

De acordo ainda com outra modalidade, a extensão do elemento de 20 fixação mecânico pode ser modificada, pelo que o dito elemento de fixação mecânico pode ser encurtado para apertar e fixar mais ainda a superfície de cabeça de fêmur artificial ao colo e/ou à cabeça do fêmur.

O elemento de fixação mecânico, de acordo com uma modalidade, pode compreender uma porção rosqueada.

25 O elemento de fixação mecânico, de acordo com outra modalidade, pode ser adaptado para ser colocado em contato com a superfície de cabeça de fêmur artificial, na porção de extensão da mesma.

Um sistema de dispositivo médico para implantação em uma articulação de quadril de um paciente é ainda proporcionado pela presente invenção. A articulação 30 de quadril apresenta uma cabeça de fêmur integrada com um colo de fêmur, tendo um eixo central que se estende longitudinalmente ao longo do colo e cabeça do fêmur, no centro da mesma. O sistema de dispositivo médico pode compreender uma superfície de cabeça de fêmur artificial oca, compreendendo pelo menos uma porção de extensão

adaptada para agarrar uma porção da cabeça e/ou do colo do fêmur, e um elemento de fixação adaptado para ajudar na fixação do dispositivo médico a uma porção da cabeça e/ou do colo do fêmur. O elemento de fixação pode compreender um elemento adaptado para prender a superfície de cabeça de fêmur artificial, de modo que a cabeça do fêmur permaneça agarrada e contida na dita superfície de cabeça de fêmur artificial.

Em ainda outra modalidade, a superfície de cabeça de fêmur artificial oca é adaptada para, pelo menos, parcialmente cobrir a cabeça do fêmur, quando implantada numa posição funcional na articulação de quadril.

Em ainda outra modalidade, a superfície de cabeça de fêmur artificial pode ser adaptada para ser colocada em um reservatório de acetábulo, ou uma substituição artificial do mesmo, quando implantada na posição funcional na articulação de quadril.

A superfície de cabeça de fêmur artificial pode em outras modalidades ser adaptada para ter uma primeira distância mais distante modificável, assim, sendo adaptada para ser montada na cabeça de fêmur, quando implantada na articulação de quadril.

Em outras modalidades, a superfície de cabeça de fêmur artificial pode ser adaptada para ter a máxima segunda distância mais próxima da origem, que se estende de modo perpendicular, a partir do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico para a dita superfície interna da dita superfície de cabeça de fêmur artificial, em que a dita máxima segunda distância mais próxima é localizada sobre uma parte do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico, localizada mais próximo que a dita abertura principal, quando a dita superfície de cabeça de fêmur artificial é montada na dita posição funcional na articulação de quadril. A superfície de cabeça de fêmur artificial pode ser ainda adaptada para ter a mais próxima primeira distância mais distante, se estendendo perpendicularmente a partir do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico para a dita superfície interna da dita superfície de cabeça de fêmur artificial, sendo menor que a máxima segunda distância mais próxima. A máxima segunda distância mais próxima pode se estender a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico, mais próxima do que a mais próxima primeira distância mais distante, quando implantada na dita posição funcional na articulação de quadril.

De acordo ainda com outra modalidade, o dispositivo médico pode compreender ainda pelo menos uma fenda na dita superfície de cabeça de fêmur

artificial, que permite ao dito dispositivo variar o diâmetro da abertura principal, desse modo, permitindo ao dispositivo ser montado na dita cabeça do fêmur. A superfície de cabeça de fêmur artificial pode compreender uma abertura principal, tendo, pelo menos parcialmente, um diâmetro ou distância de seção transversal, adaptada para ser 5 modificada em pelo menos uma das seguintes maneiras: ser aumentada, para possibilitar a montagem do dito dispositivo médico na cabeça do fêmur; e ser diminuída, para mecanicamente fixar e possibilitar uma posição estável do dito dispositivo médico na cabeça do fêmur, quando montado na mesma.

A distância mais próxima da superfície interna, da dita primeira porção de 10 extensão para o dito eixo central da cabeça e colo do fêmur, perpendicular ao dito eixo central da cabeça e colo do fêmur, pode ser adaptada para ser ajustável pela dita porção de extensão, compreendendo pelo menos um dos elementos selecionados de uma relação que consiste de: uma porção elástica, uma porção dobrável, uma porção flexível, uma porção compressível e uma porção móvel.

15 De acordo ainda com outra modalidade, a distância mais próxima da superfície interna da primeira porção de extensão para o eixo central da cabeça e colo do fêmur, perpendicular ao dito eixo central da cabeça e colo do fêmur, é adaptada para ser ajustada pelo dito elemento de fixação.

20 Em ainda outra modalidade, o dispositivo médico pode compreender pelo menos duas partes adaptadas para serem conectadas entre si, durante um procedimento cirúrgico ou um procedimento artroscópico/laparoscópico.

A superfície de cabeça de fêmur artificial, em algumas modalidades, pode ser incompleta na sua distribuição superficial.

25 A superfície de cabeça de fêmur artificial, em outras modalidades, pode ser adaptada para ser fixada à cabeça do fêmur, sem penetração do córtex da cabeça de fêmur ou do osso fêmur.

Em ainda outras modalidades, o dispositivo médico pode ser adaptado para ser fixado por meio de um elemento elástico, que exerce uma força de aperto sobre a cabeça do fêmur.

30 Em ainda outras modalidades do dispositivo médico, o elemento elástico que pode ser adaptado para exercer uma força de aperto na cabeça do fêmur é o dito elemento de fixação.

De acordo com outras modalidades, o elemento de fixação pode ser adaptado para prender em uma primeira e uma segunda posição de fixação, e o elemento de fixação pode ser adaptado para na primeira posição de fixação, prender uma primeira superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a um 5 primeiro tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur, e na segunda posição de fixação, prender uma segunda superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a um segundo menor tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur.

Em ainda outras modalidades, o elemento de fixação pode ser adaptado para prender em pelo menos uma primeira e uma segunda posição de fixação, e o dito 10 elemento de fixação pode ser adaptado para na dita primeira posição de fixação prender uma superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a uma cabeça e/ou colo de fêmur. O elemento de fixação pode ainda ser adaptado para na dita segunda posição de fixação, prender a dita superfície de cabeça de fêmur artificial, de um modo mais apertado à cabeça e/ou ao colo de fêmur.

15 Em ainda outras modalidades, o elemento de fixação pode ser adaptado para prender em pelo menos uma primeira e uma segunda posição de fixação, em que o dito elemento de fixação é adaptado para na dita primeira posição de fixação, prender uma superfície de cabeça de fêmur artificial, tendo pelo menos uma porção de extensão, a um primeiro tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur, e na dita segunda posição de 20 fixação, prender a dita superfície de cabeça de fêmur artificial, a um segundo menor tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur.

Em ainda outras modalidades, o elemento de fixação comprehende um elemento em formato de laço, adaptado para ser conectado no local, para criar o dito formato de laço, envolvendo a cabeça e/ou o colo do fêmur, quando implantado.

25 O elemento em formato de laço pode ser adaptado para ter um primeiro estado de fixação, no qual o dito formato de laço apresenta um primeiro perímetro interno, em que o dito elemento em formato de laço é ainda adaptado para apresentar um segundo estado de fixação, no qual o elemento em formato de laço apresenta um segundo menor perímetro interno.

30 O elemento em formato de laço pode ser adaptado para apresentar ainda um terceiro estado de fixação, no qual o dito formato de laço apresenta um terceiro perímetro interno, que é menor que os ditos primeiro e segundo perímetros internos. O

elemento de fixação pode ainda ser adaptado para ser disposto em uma área que se estende por uma distância além do máximo diâmetro da cabeça de fêmur.

Em outras modalidades, o elemento em formato de laço pode ser um elemento selecionado dentre uma corda, um arame e uma fita.

5 O elemento de fixação, de acordo com quaisquer das presentes modalidades, pode compreender um primeiro e um segundo elemento de engate, em que o dito primeiro elemento de engate é adaptado para se engatar com o dito segundo elemento de engate, quando implantado. Os primeiro e segundo elementos de engate podem ser adaptados para mecanicamente se auto-conectarem, mediante introdução de
10 uma parte macho do dito primeiro elemento de engate em uma parte fêmea do dito segundo elemento de engate.

De acordo com outra modalidade, os primeiro e segundo elementos de engate podem ser fixados à superfície de cabeça de fêmur artificial, no interior da mesma.

15 Em ainda outras modalidades, os primeiro e segundo elementos de engate, são fixados à superfície de cabeça de fêmur artificial, no exterior da mesma.

Em ainda outras modalidades, a superfície de cabeça de fêmur artificial pode compreender pelo menos uma fenda, e em que os ditos primeiro e segundo elementos de engate podem ser fixados à superfície de cabeça de fêmur artificial oca,
20 sobre dois diferentes lados da dita fenda, respectivamente.

Os primeiro e segundo elementos de engate podem ser fixados à superfície de cabeça de fêmur artificial oca, numa porção de extensão da mesma.

De acordo com outras modalidades, o elemento em formato de laço pode compreender uma primeira e uma segunda extremidade, em que as ditas primeira e
25 segunda extremidades podem ser adaptadas para serem conectadas, para formar o elemento em formato de laço, usando um elemento de engate que compreende duas partes de fixação articuláveis.

Em ainda outras modalidades, a primeira parte de fixação é fixada de modo articulado à primeira extremidade do elemento de fixação e à dita segunda parte
30 de fixação.

Em outras modalidades, a segunda parte de fixação pode ser fixada à primeira parte de fixação, em um ponto disposto substancialmente na metade da dita primeira parte de fixação.

As primeira e segunda extremidades do elemento de fixação podem ser dispostas em sobreposição, quando conjuntamente presas.

Em outras modalidades, o elemento de fixação pode ser adaptado para ser fixado à superfície de cabeça de fêmur artificial, de modo perpendicular ao dito eixo 5 central da cabeça e colo do fêmur, e adaptado para parcialmente envolver a cabeça e/ou o colo do fêmur, e prender a cabeça e/ou o colo do fêmur.

Em algumas modalidades, o elemento de fixação é feito de um material elástico, de modo a possibilitar ao elemento de fixação ser colocado na superfície de cabeça de fêmur artificial, prendendo a cabeça e/ou o colo do fêmur.

10 O elemento de fixação pode compreender uma primeira e uma segunda porção, a primeira e segunda porções podendo ser articuladamente conectadas em um ponto de articulação, em que as ditas primeira e segunda porções são adaptadas para se articular, possibilitando ao elemento de fixação ser colocado parcialmente envolvendo a cabeça de fêmur artificial.

15 Em ainda outras modalidades, o elemento de fixação pode compreender ainda um elemento de fixação, adaptado para prender a conexão entre as ditas primeira e segunda porções, de modo que o elemento de fixação possa ser fixado agarrando a cabeça e/ou o colo do fêmur, quando implantado.

O elemento de fixação compreende pelo menos um elemento de fixação 20 mecânico, adaptado para ser colocado em contato com a superfície de cabeça de fêmur artificial, e com o osso do colo e/ou cabeça do fêmur, desse modo, fixando a superfície de cabeça de fêmur artificial ao colo e/ou à cabeça do fêmur.

Em ainda outras modalidades, o dito pelo menos um elemento de fixação mecânico pode ser adaptado para se deslocar de um ponto na superfície de cabeça de 25 fêmur artificial, através de uma porção do osso do colo e/ou cabeça do fêmur, para um segundo ponto na superfície de cabeça de fêmur artificial.

A extensão do elemento de fixação mecânico pode ser adaptada para ser modificada, de modo que o elemento de fixação mecânico possa ser encurtado, para apertar e fixar mais ainda a superfície de cabeça de fêmur artificial ao colo e/ou à cabeça 30 do fêmur.

Um sistema de elementos de fixação compreendendo dois ou mais elementos de fixação, de acordo com quaisquer das modalidades apresentadas, é ainda aqui proporcionado. Os dois elementos de fixação apresentam diferentes tamanhos,

quando na sua posição de fixação. Os elementos de fixação podem ser adaptados para prender uma superfície de cabeça de fêmur artificial de um correspondente tamanho, selecionado de diferentes tamanhos da mesma.

O elemento de fixação pode compreender uma superfície de cabeça de fêmur artificial, compreendendo uma porção de extensão, em que a dita pelo menos uma porção de extensão é construída de acordo com pelo menos uma das seguintes alternativas:

- 5 a) a porção de extensão se estende perifericamente de modo descontínuo ao longo da dita linha do equador, e
- 10 b) a porção de extensão se estende com diferente extensão mais distante, em diferentes porções de extensão ou partes de tal porção da dita extensão periférica.

O elemento de fixação pode compreender um elemento de sustentação de fixação, para manter o dito elemento de fixação em posição, sobre a dita porção de extensão da superfície de cabeça de fêmur artificial.

15 O elemento de fixação pode ser integrado na superfície de apoio da superfície de cabeça de fêmur artificial, para manter o dito elemento de fixação na posição, sobre a dita porção de extensão da superfície de cabeça de fêmur artificial.

A articulação de quadril apresenta um colo de fêmur tendo uma primeira distribuição axial, que leva a uma cabeça de fêmur, em que o dito colo de fêmur é 20 colocado mais distante da cabeça de fêmur, em que um eixo central do colo e cabeça de fêmur estando em linha com a primeira distribuição axial, esta sendo o eixo central da cabeça de fêmur, em que a cabeça de fêmur apresenta uma configuração substancialmente esférica, com um máximo raio externo perpendicular ao eixo central da cabeça de fêmur, a cabeça de fêmur sendo colocada em um acetáculo de formato de 25 reservatório apresentando uma abertura, em que o acetáculo em formato de reservatório apresenta uma segunda distribuição axial, com o eixo central do acetáculo se dispõe a partir do centro da base do reservatório de acetáculo, e acompanhando o centro do reservatório na direção do centro da abertura do reservatório, também, na direção da cabeça de fêmur, em que o reservatório de acetáculo apresenta um máximo raio interno 30 perpendicular ao eixo central do acetáculo, em que o eixo central da cabeça de fêmur se dispõe em linha ou alinhado com o eixo central do acetáculo, numa posição especialmente centralizada, quando a cabeça de fêmur é colocada, alinhada, centralizada e simétrica no reservatório do acetáculo na articulação de quadril, em que o eixo central

alinrado é definido como o eixo central da articulação de quadril, em que a cabeça de fêmur e o acetáculo individualmente apresentam uma superfície de articulação de quadril, colocada na direção e se contatando entre si, em que as superfícies da articulação de quadril que são portadoras do peso na articulação de quadril são as 5 superfícies portadoras de peso, em que o máximo raio externo da cabeça de fêmur forma uma extensão circular, com um máximo círculo de raio de cabeça de fêmur se estendendo perpendicularmente ao eixo central da articulação de quadril, definindo uma máxima seção transversal de raio de cabeça de fêmur, e ainda em que: o dito dispositivo médico compreende pelo menos uma superfície de articulação de quadril artificial, 10 adaptada para, pelo menos, parcialmente substituir pelo menos uma das superfícies de articulação de quadril, dita superfície de articulação de quadril artificial, pelo menos, sendo parcialmente oca, e tendo uma se interna e uma superfície externa, em que a dita superfície de articulação de quadril artificial apresenta um eixo central de superfície de articulação de quadril artificial alinhado com o eixo central da articulação de quadril, 15 quando a articulação de quadril é colocada na posição especialmente centralizada, quando, pelo menos, uma das ditas superfícies de articulação de quadril artificiais é implantada na articulação de quadril, com a cabeça de fêmur ou uma superfície de cabeça de fêmur artificial colocada, alinhada, centralizada e simétrica no reservatório de acetáculo ou numa superfície de acetáculo artificial na articulação de quadril, em que o 20 dito dispositivo médico compreende uma parte central e uma parte envolvente, a parte central sendo alinhada com o eixo central da superfície de cabeça de fêmur artificial e a parte envolvente envolvendo a superfície da cabeça de fêmur ou uma superfície de cabeça de fêmur artificial, não incluindo a parte central, em que a cabeça de fêmur ou uma superfície de cabeça de fêmur artificial apresenta uma máxima seção transversal de 25 raio de cabeça de fêmur, na qual o máximo raio externo da cabeça de fêmur ou da dita superfície de cabeça de fêmur artificial forma uma máxima extensão circular de cabeça de fêmur ou de círculo de raio de cabeça de fêmur artificial, que se estende perpendicularmente ao eixo central da articulação de quadril, definindo a máxima seção transversal de raio de cabeça de fêmur, perpendicular ao eixo central da articulação de 30 quadril ou perpendicular ao dito eixo central da superfície de articulação de quadril artificial, quando a articulação de quadril é colocada na dita especial posição centralizada, em que a parte envolvente da dita pelo menos uma superfície de articulação de quadril artificial compreende pelo menos uma primeira porção de extensão da

superfície de articulação de quadril artificial, para se estender na direção mais distante, pelo menos, parcialmente, além da máxima seção transversal de raio de cabeça de fêmur, quando a articulação de quadril é colocada na dita posição especial centralizada, quando pelo menos uma das superfícies de articulação de quadril artificiais é implantada na 5 articulação de quadril, em que a dita pelo menos uma primeira parte mais longe é adaptada para ter uma distância mais próxima perpendicular ao dito eixo central de superfície de articulação de quadril artificial, essa distância sendo menor que uma máxima distância interna, se estendendo perpendicularmente a partir do dito eixo central de superfície de articulação de quadril artificial para a dita superfície interna da dita 10 superfície de articulação de quadril artificial, quando a articulação de quadril é colocada na acima mencionada posição especial centralizada, e a dita superfície de articulação de quadril artificial é colocada em uma posição funcional na articulação de quadril, desse modo, adaptada para criar uma posição mais estável da dita superfície de articulação de quadril artificial, quando montada na articulação de quadril.

15 A articulação de quadril apresenta uma superfície de cabeça de fêmur de articulação de quadril que é parcialmente a superfície de contato da articulação de quadril, a articulação de quadril tendo ainda um colo de fêmur, que apresenta uma primeira distribuição axial que leva a uma cabeça de fêmur, em que um eixo central da primeira distribuição axial do colo de fêmur e cabeça de fêmur constitui o eixo central 20 da cabeça de fêmur, em que o colo de fêmur é colocado mais distante que a cabeça de fêmur, e ainda em que: o dito dispositivo médico compreende uma superfície de cabeça de fêmur artificial oca, tendo uma abertura principal adaptada para ser direcionada na direção da cabeça de fêmur, ou uma cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, em que a dita superfície de cabeça de fêmur artificial é adaptada para substituir uma superfície 25 de cabeça de fêmur de articulação de quadril, e em que a dita superfície de cabeça de fêmur artificial apresenta ainda um eixo central de cabeça de dispositivo médico passando através da dita principal abertura, sendo alinhado com o eixo central de cabeça de fêmur, quando o dito dispositivo médico é implantado em uma posição funcional na articulação de quadril, em que o dito dispositivo médico compreende uma parte central e 30 uma parte envolvente, a parte central sendo alinhada com o eixo central do dispositivo médico e a parte envolvente envolvendo a superfície da cabeça de fêmur ou da cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, não incluindo a parte central, e, em que, o dito dispositivo médico compreende ainda uma superfície interna adaptada para ter uma

primeira distância mais distante, se estendendo perpendicularmente a partir do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico para a dita superfície interna da parte envolvente da dita superfície de cabeça de fêmur artificial, dita primeira distância mais distante sendo mais curta que uma segunda distância mais próxima, a qual se estende perpendicularmente a partir do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico para a dita superfície interna da dita superfície de cabeça de fêmur artificial, dita segunda distância mais próxima se estendendo a partir de uma posição mais próxima no dito eixo central da cabeça do dispositivo médico do que a dita primeira distância mais distante, esta sendo a segunda distância mais próxima quando a dita superfície de cabeça de fêmur artificial é implantada na dita posição funcional na articulação de quadril.

A invenção, em outra modalidade, compreende um dispositivo médico para implantação em uma articulação de quadril de um paciente, a articulação de quadril tendo um acetábulo, que se constitui de uma superfície de contato da articulação de quadril no formato de reservatório, compreendendo uma abertura principal substancialmente circular na direção mais distante do acetábulo na articulação de quadril, e um ponto central de base no dito acetábulo no formato de reservatório, disposto próximo na articulação de quadril, em que o eixo central do acetábulo se estende a partir do ponto de base, através do ponto central da abertura substancialmente circular, em que o acetábulo apresenta uma superfície portadora de peso contatando uma cabeça de fêmur de formato esférico, localizada no reservatório de acetábulo na articulação de quadril, em que a cabeça de fêmur é conectada ao colo de fêmur, o colo de fêmur apresentando um eixo central alinhado com o eixo central da cabeça de fêmur; e em que o dito dispositivo médico compreende uma superfície de acetábulo artificial adaptada para substituir a superfície portadora de peso do acetábulo, em que a dita superfície de acetábulo artificial é oca e apresenta uma principal abertura de acetábulo adaptada para ser direcionada na direção da cabeça de fêmur, ou uma substituição artificial de pelo menos a superfície de cabeça de fêmur, em que a dita superfície de acetábulo artificial é adaptada para receber uma cabeça de fêmur ou uma substituição artificial de pelo menos a superfície de cabeça de fêmur, na dita superfície de acetábulo artificial oca, quando implantada na articulação de quadril, dita superfície de acetábulo artificial tendo um eixo central de acetábulo de dispositivo médico, quando implantada na articulação de quadril, dita superfície de acetábulo artificial tendo um eixo central de acetábulo de dispositivo médico, adaptado para ser alinhado com o eixo central de

acetáculo quando a dita superfície de acetáculo artificial é colocada na articulação de quadril, e uma superfície interna adaptada para ter uma primeira distância mais distante, se estendendo perpendicularmente a partir do dito eixo central de acetáculo de dispositivo médico para a dita superfície interna da dita superfície de acetáculo artificial,

5 dita primeira distância mais distante sendo mais curta que uma segunda distância mais próxima, que se estende perpendicularmente a partir do dito eixo central de acetáculo de dispositivo médico para a dita superfície interna da dita superfície de acetáculo artificial, dita segunda distância mais próxima se estendendo de uma posição mais próxima no dito eixo central de acetáculo de dispositivo médico do que a dita primeira distância mais distante, quando a dita superfície de acetáculo artificial é implantada funcionalmente na articulação de quadril, em que a dita superfície de acetáculo artificial é adaptada para receber na superfície de acetáculo artificial oca a cabeça de fêmur ou uma substituição artificial de pelo menos a superfície de cabeça de fêmur, quando implantada na articulação de quadril, para se obter uma articulação de quadril funcional.

15

Método

A invenção proporciona ainda um método para implementação de um elemento de fixação em uma articulação de quadril de um paciente, a articulação de quadril tendo uma cabeça de fêmur integrada com um colo de fêmur, apresentando um eixo central que se estende longitudinalmente ao longo do colo e cabeça do fêmur, no centro do mesmo, o método compreendendo as seguintes etapas:

- execução de uma operação numa articulação de quadril de modo cirúrgico ou artroscópico;
- colocação de uma superfície de cabeça de fêmur artificial oca montada na cabeça de fêmur;
- colocação de um elemento de fixação para ajudar na fixação da superfície de cabeça de fêmur artificial, em que a dita superfície de cabeça de fêmur artificial compreende pelo menos uma porção de extensão, adaptada para prender uma porção da cabeça e/ou colo do fêmur;
- 25 - prender com pelo menos uma porção de extensão, uma porção da cabeça e/ou do colo do fêmur; e em que o dito elemento de fixação compreende um elemento adaptado para prender a dita superfície de cabeça de fêmur artificial, de modo que a cabeça de fêmur permaneça presa e contida na dita superfície de cabeça de fêmur artificial;

- prender através do dito elemento de fixação a dita superfície de cabeça de fêmur artificial, de modo que a cabeça de fêmur permaneça presa e contida na dita superfície de cabeça de fêmur artificial.

O método compreende ainda as etapas de:

- 5 - realizar a fixação na dita primeira posição de fixação; e
- realizar a fixação na segunda posição de fixação, fixando de modo mais apertado a superfície de cabeça de fêmur artificial, com pelo menos uma porção de extensão, à cabeça e/ou colo do fêmur.

De acordo com outra modalidade, o elemento de fixação é adaptado para
10 realizar a fixação em pelo menos uma primeira e uma segunda posição de fixação, o método compreendendo as etapas de:

- prender na dita primeira posição de fixação uma primeira superfície de cabeça de fêmur artificial oca; e
- prender na segunda posição, uma segunda menor superfície de cabeça de fêmur
15 artificial, com pelo menos uma porção de extensão, à cabeça e/ou colo do fêmur.

O método utilizando um elemento de fixação de acordo com quaisquer das modalidades anteriores, em que o dito elemento de fixação compreende um elemento em formato de laço, e em que o método compreende ainda a etapa de prender no local o dito formato de laço que envolve a cabeça e/ou o colo do fêmur.

20 O método, de acordo com quaisquer das modalidades, prendendo o dito elemento em formato de laço em um primeiro estado de fixação, no qual o dito formato de laço apresenta um primeiro perímetro interno, e prendendo o dito elemento em formato de laço em um segundo estado de fixação, no qual o dito elemento em formato de laço apresenta um segundo menor perímetro interno.

25 O método utilizando o elemento de fixação de acordo com quaisquer das modalidades, em que o dito elemento de fixação compreende ainda um dispositivo médico, uma superfície de cabeça de fêmur artificial se apresentando oca, tendo uma abertura principal adaptada para ser direcionada de modo mais distante e sendo adaptada para substituir uma superfície de cabeça de fêmur de articulação de quadril, em que a dita superfície de cabeça de fêmur artificial apresenta ainda: um eixo central de cabeça
30 do dispositivo médico passando através da dita abertura principal, sendo alinhado com o eixo central da cabeça e colo do fêmur, quando o dito dispositivo médico é implantado em uma posição funcional na articulação de quadril, em que o dito dispositivo médico

compreende uma parte central e uma parte envolvente, a parte central sendo alinhada com o eixo central do dispositivo médico, e a parte envolvente envolvendo a superfície da cabeça de fêmur, não incluindo a parte central, e em que o dito dispositivo médico compreende ainda uma superfície interna, adaptada para ter uma primeira distância mais distante, que estende perpendicularmente a partir do dito eixo central de cabeça do dispositivo médico para a dita superfície interna da dita parte envolvente da dita superfície de cabeça de fêmur artificial, dita primeira distância mais distante sendo mais curta que uma segunda distância mais próxima, que se estende perpendicularmente a partir do dito eixo central de cabeça do dispositivo médico para a dita superfície interna da dita superfície de cabeça de fêmur artificial, dita segunda distância mais próxima se estendendo de uma posição mais próxima no dito eixo central de cabeça do dispositivo médico do que a dita primeira distância mais distante, esta sendo a segunda distância mais próxima, quando a dita superfície de cabeça de fêmur artificial é implantada na dita posição funcional na articulação de quadril, e em que a superfície de cabeça de fêmur artificial compreende um elemento de manutenção de fixação, para manter o elemento de fixação na sua posição, o método compreendendo as etapas de:

- colocação da superfície de cabeça de fêmur artificial sobre a cabeça de fêmur durante uma operação cirúrgica ou artroscópica;

- colocação do elemento de fixação com a fixação da dita superfície de cabeça de fêmur artificial à cabeça de fêmur;

- manutenção do dito elemento de fixação no local pelo dito elemento de manutenção de fixação.

A presente invenção compreende ainda um método para implantação de pelo menos um dispositivo médico em uma articulação de quadril de um paciente, a articulação de quadril tendo uma cabeça de fêmur integrada a um colo de fêmur, apresentando um eixo central que se estende de modo longitudinal ao longo do colo e cabeça do fêmur, no centro dos mesmos, em que o colo do fêmur é colocado mais distante do que a cabeça do fêmur, e em que o dito sistema de dispositivo médico compreende dois ou mais dispositivos médicos, onde cada um dos dispositivos médicos compreende uma superfície de cabeça de fêmur artificial oca, tendo uma abertura principal adaptada para ser direcionada de modo mais distante quando o dito dispositivo médico é implantado, em que a dita superfície de cabeça de fêmur artificial é adaptada para substituir uma superfície de cabeça de fêmur de articulação de quadril,

apresentando ainda um eixo central da cabeça do dispositivo médico passando através da dita abertura principal, sendo alinhado com o eixo central da cabeça de fêmur, quando o dito dispositivo médico é implantado em uma posição funcional na articulação de quadril, em que o dito dispositivo médico compreende uma parte central e uma parte envolvente, a parte central sendo alinhada com o eixo central do dispositivo médico, e a parte envolvente envolvendo a superfície da cabeça de fêmur, não incluindo a parte central, e em que o dito dispositivo médico compreende ainda uma superfície interna adaptada para ter uma primeira distância mais distante, que se estende perpendicularmente a partir do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico para a dita superfície interna da parte envolvente da dita superfície de cabeça de fêmur artificial, dita primeira distância mais distante sendo mais curta que uma segunda distância mais próxima, a qual se estende perpendicularmente a partir do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico para a dita superfície interna da dita superfície de cabeça de fêmur artificial, dita segunda distância mais próxima se estendendo a partir de uma posição mais próxima no dito eixo central da cabeça do dispositivo médico do que a dita primeira distância mais distante, esta sendo a segunda distância mais próxima quando a dita superfície de cabeça de fêmur artificial é implantada na dita posição funcional na articulação de quadril, e um elemento de fixação para implantação em uma articulação de quadril de um paciente, em que o dito elemento de fixação é adaptado para ajudar na fixação do dito dispositivo médico ao colo e/ou à cabeça do fêmur, em que o dito elemento de fixação compreende um elemento adaptado para prender a dita superfície de cabeça de fêmur artificial, de modo que a cabeça de fêmur permaneça presa e contida na dita superfície de cabeça de fêmur artificial, em que pelo menos uma das ditas superfícies de cabeça de fêmur artificiais tenha um tamanho adaptado para substituir a superfície de cabeça de fêmur da articulação de quadril de um tamanho correspondente, em que o método inclui a etapa de cirúrgica ou artroscopicamente implantar duas ou mais superfícies de cabeça de fêmur artificiais, para encontrar o tamanho correto para a fixação na cabeça de fêmur.

O método de acordo com quaisquer das modalidades compreende ainda dois ou mais elementos de fixação, em que os dois elementos de fixação apresentam diferentes tamanhos, quando na sua posição de fixação, desse modo, sendo adaptados para prender diferentes superfícies de cabeça de fêmur artificiais de diferentes tamanhos a uma cabeça de fêmur, ou uma superfície de cabeça de fêmur artificial a cabeças de

fêmur de diferentes tamanhos, de modo que a cabeça de fêmur permaneça presa e contida na superfície de cabeça de fêmur artificial, quando fixada por um dos dois ou mais elementos de fixação tendo tamanho correspondente, o método compreendendo a etapa de utilizar dois ou mais elementos de fixação para fixar a superfície de cabeça de fêmur artificial de tamanho correto à cabeça de fêmur.

5 De acordo com uma modalidade, a dita pelo menos uma porção de extensão é montada de acordo com pelo menos uma das seguintes alternativas:

- a) estendimento descontínuo periférico, ao longo da dita linha do equador, tendo suficiente distância periférica, omitindo qualquer porção de extensão; e
- 10 b) estendimento com diferente extensão mais distante, em diferentes porções de estendimento, ou parte de tal porção da dita extensão periférica.

Deve ser observado que qualquer modalidade ou parte de modalidade, característica, método, sistema associado, parte do sistema aqui descrito ou nas figuras associado podem ser combinadas em qualquer maneira.

15

Breve Descrição dos Desenhos

A invenção será agora descrita por meio de exemplo, fazendo-se referência aos desenhos anexos, nos quais:

- a figura 1 mostra a articulação de quadril de um paciente humano em corte;
- 20 - a figura 2 mostra a pelve em uma vista frontal;
- a figura 3 mostra a colocação de uma superfície de cabeça de fêmur artificial na cabeça de fêmur em uma cirurgia convencional;
- a figura 4 mostra um dispositivo médico para implantação em uma articulação de quadril de um paciente;
- 25 - a figura 5 mostra o dispositivo médico de acordo com uma modalidade;
- a figura 6 mostra o dispositivo médico de acordo com outra modalidade;
- a figura 7 mostra uma superfície de cabeça de fêmur artificial em corte, tendo uma abertura principal adaptada para se deslocar sobre e além do máximo diâmetro da cabeça de fêmur;
- 30 - a figura 8a mostra uma superfície de cabeça de fêmur artificial, de acordo com uma primeira modalidade;
- a figura 8b mostra a superfície de cabeça de fêmur artificial quando fixada à cabeça de fêmur;

- a figura 8c mostra a articulação de quadril em corte quando um dispositivo médico é implantado;
- a figura 9 mostra uma superfície de acetábulo artificial de acordo com uma primeira modalidade;
- 5 - as figuras 10a-10c mostram uma superfície de acetábulo artificial de acordo com uma segunda modalidade;
- a figura 11a mostra o elemento de fixação ajustável, a ser montado na superfície de acetábulo artificial;
- as figuras 11b-11e mostram diferentes modalidades de um elemento de fixação e de um 10 elemento de engate;
- a figura 12a mostra um dispositivo médico e um elemento de fixação, de acordo ainda com outra modalidade;
- a figura 12b mostra um dispositivo médico e um elemento de fixação, de acordo ainda com outra modalidade;
- 15 - a figura 13a mostra um dispositivo médico com um elemento de fixação integrado, de acordo com uma modalidade;
- a figura 13b mostra um dispositivo médico com um elemento de fixação integrado, de acordo com outra modalidade;
- a figura 14 mostra uma modalidade de um dispositivo médico e um elemento de 20 fixação mecânico;
- a figura 15 mostra um primeiro kit compreendendo três superfícies de cabeça de fêmur artificiais e um elemento de fixação;
- a figura 16 mostra um segundo kit compreendendo uma superfície de cabeça de fêmur artificial e três elementos de fixação; e
- 25 - a figura 17 mostra um terceiro kit compreendendo três superfícies de cabeça de fêmur artificiais e três elementos de fixação.

Descrição Detalhada da Invenção

A articulação de quadril é uma articulação sinovial esférica e oca, que 30 permite uma ampla faixa de movimentação, permitindo uma pluralidade de diferentes movimentos do membro inferior. A partir de uma posição neutra, os seguintes movimentos de articulação de quadril são possíveis: rotação lateral ou rotação externa, de 30° com o quadril estendido, de 50° com o quadril flexionado, rotação média ou

interna de 40°, extensão ou retroversão de 20°, flexão ou anteversão de 140°, abdução de 50° com o quadril estendido, de 80° com o quadril flexionado, adução de 30° com o quadril estendido e de 20° com o quadril flexionado.

Quando da substituição da articulação de quadril natural por uma articulação de quadril artificial, a profundidade do acetáculo artificial irá afetar a variação de movimento da articulação de quadril, em que quanto maior for a profundidade do reservatório de acetáculo, mais restritiva será a variação do movimento. Um reservatório mais profundo tem a vantagem de reduzir o risco de luxação da articulação de quadril, em que esse risco é o principal inconveniente dos quadris de prótese atuais.

A cabeça e o colo do fêmur devem ser entendidos como a porção mais próxima do osso femoral. Na cirurgia ortopédica, a cabeça e/ou o colo do fêmur são algumas vezes modificadas, por exemplo, o osso é removido para adaptar a porção mais próxima do osso femoral a uma prótese específica. Para a finalidade da presente aplicação, a cabeça/colo do fêmur deverão ser entendidos como cabeça/colo de fêmur natural ou cabeça/colo de fêmur modificada.

A anatomia da articulação de quadril e suas vizinhanças é ainda divulgada nas publicações de Marieb et al., *Human Anatomy*, 2003, Benjamin Cummings, San Francisco, páginas 195 – 202 e de Moore et al., *Clinically Oriented Anatomy*, 1999, Lippincott, Williams & Wilkins, Baltimore, páginas 501 - 653, ambas aqui incorporadas por essas referências.

A expressão “centralmente no corpo” deve ser aqui entendida como um ponto de referência localizado na interseção do plano médio e do plano coronal e na parte central do coração ao longo de um eixo longitudinal (caudal-cranial). Os termos de direção ou localização mais próximas ou mais distantes são usados em relação ao dito ponto centralmente no corpo e, consequentemente, um ponto mais distante é um ponto ainda mais longe do ponto central, em relação a um ponto mais próximo da mesma estrutura. Outros termos anatômicos aqui usados são ainda descritos em Moore et al., *Clinically Oriented Anatomy*, 1999, Lippincott, Williams & Wilkins, Baltimore, páginas 2 - 10, cuja citação é aqui incorporada por essa referência.

Movimentos funcionais do quadril devem ser entendidos como os movimentos do quadril que, pelo menos parcialmente, correspondem aos movimentos naturais do quadril. Em algumas ocasiões, os movimentos naturais da articulação de

quadril devem se um pouco limitados ou alterados após uma cirurgia de articulação de quadril, o que torna os movimentos funcionais do quadril de uma articulação de quadril com superfícies artificiais um pouco diferentes dos movimentos funcionais do quadril de uma articulação de quadril natural.

5 Atividades diárias devem ser entendidas como as atividades que não são correlacionadas a quaisquer movimentos extremos, como é o caso que se exige de alguns esportes físicos. Assim, por exemplo, as atividades diárias compreendem caminhar, sentar, andar de bicicleta, etc.

10 A posição funcional de um dispositivo médico ou prótese implantável é a posição na qual a articulação de quadril pode realizar movimentos funcionais de quadril. A posição final deve ser entendida como uma posição funcional na qual o dispositivo médico não precisa de posterior mudança de posição.

O termo “elasticidade” deve ser entendido como a capacidade dos materiais se deformarem de um modo elástico.

15 Uma deformação elástica ocorre quando um material se deforma sob tensão (por exemplo, forças externas), mas, retorna para seu formato original quando a tensão é removida. Um material mais elástico deve ser entendido como um material que apresenta um módulo de elasticidade mais baixo. O módulo de elasticidade de um objeto é definido como a inclinação de sua curva de esforço-tensão na região de deformação 20 elástica. O módulo de elasticidade é calculado como esforço/tensão, onde o esforço é a força causadora da deformação, dividida pela área na qual a força é aplicada; e a tensão é a proporção da mudança causada pelo esforço.

O termo “rigidez” deve ser entendido como a resistência de um corpo elástico à deformação causada por uma força aplicada.

25 O termo “material biocompatível” deve ser entendido como sendo um material com um baixo nível de resposta imune. Os materiais biocompatíveis são algumas vezes também referidos como biomateriais. De modo análogo aos materiais biocompatíveis, são os metais biocompatíveis com baixa resposta imune, tais como, titânio ou tântalo. O metal biocompatível pode ser também uma liga de metal 30 biocompatível, compreendendo, pelo menos, um metal biocompatível.

O termo “encaixe de forma” deve ser entendido como um elemento tendo uma parte ou seção que é adaptada para possibilitar uma conexão mecânica do dito elemento a pelo menos outro elemento, usando a dita parte ou seção. Uma estrutura

encaixada por forma é uma estrutura de um elemento que possibilita o encaixe por forma.

A seguir, será fornecida uma descrição detalhada de modalidades da presente invenção. Nas figuras anexas, as mesmas referências numéricas designam 5 elementos idênticos ou correspondentes em todas as outras figuras. Deve ser observado que essas figuras são apresentadas apenas para ilustração e de nenhuma maneira restringem o escopo da presente invenção. Assim, quaisquer referências à direção, tais como, “para cima” ou “para baixo” estão apenas se referindo às direções mostradas nas figuras. Também, quaisquer dimensões mostradas nas figuras são para fins ilustrativos.

10 A figura 1 mostra a articulação de quadril de um paciente humano, em corte. A articulação de quadril compreende uma cabeça de fêmur (5) colocada bem no topo do colo de fêmur (6), que é parte superior do osso femoral (7). O colo de fêmur está em conexão com o acetábulo (8), que é uma parte modelada na forma de um reservatório 15 do osso pélvico (9). Ambas as superfícies de cabeça de fêmur (10) e superfície de acetábulo (11) são cobertas com uma cartilagem articular (13), que atua como um amortecedor na articulação de quadril. Em pacientes com osteoartrite de articulação de quadril, essa cartilagem articular (13) é anormalmente desgastada devido a uma inflamação de baixo grau. A articulação de quadril é envolvida pela cápsula de articulação de quadril (12) que proporciona suporte para a articulação e impede a 20 luxação. Após convencional cirurgia de articulação de quadril, durante a penetração da cápsula de articulação de quadril (12), a cápsula (12) é acentuadamente enfraquecida devido às limitadas possibilidades de cicatrização de seu tecido de ligamento. Ao executar a cirurgia de articulação de quadril sem danificar a cápsula de articulação de quadril (12), o paciente pode se recuperar totalmente e colocar igual quantidade de 25 esforço sobre uma articulação artificial, do mesmo modo que é possível em uma articulação natural.

A figura 2 mostra a pelve em uma vista frontal. A pelve compreende o osso do quadril direito e esquerdo, proporcionando o osso pélvico, que, por sua vez, 30 comprehende o sacro (1803), ílio (1802), púbis (1804) e ísquio (1801). A articulação de quadril aloja o acetábulo direito e esquerdo (8a, 8b), colocado lateralmente e mais distante na pelve. O acetábulo (8a, 8b) se constitui de uma cavidade de formato esférico nos ossos do quadril, constituindo uma das partes da articulação de quadril, o acetábulo (8a, 8b) sendo adaptado para alojar a cabeça de fêmur (5) e sendo a porção mais próxima

do osso femoral (7), a cabeça de fêmur tendo uma superfície de contato esférica adaptada para ser colocada no acetábulo e, desse modo, criando a articulação de quadril operável. A pelve apresenta um eixo medial lateral (X), que se estende substancialmente a partir da base do acetábulo esquerdo (8a) para a base do acetábulo direito (8b), a pelve 5 compreendendo ainda um eixo (Y) mais próximo ou mais distante, que se estende de modo perpendicular ao dito eixo lateral medial, centralmente e substancialmente ao longo da extensão do paciente, passando pelas porções dorsais da sínfise púbica (1805) e substancialmente acompanhando a coluna vertebral (1806), interceptando o eixo (X) lateral medial.

10 A figura 3 mostra a colocação de uma superfície de cabeça de fêmur artificial (45) em uma cabeça de fêmur, em um procedimento de cirurgia convencional. A cabeça de fêmur artificial de acordo com a presente modalidade compreende uma fenda (49) e braços (50), tornando a estrutura da superfície de cabeça de fêmur artificial flexível para agarrar a cabeça de fêmur (5) e se deslocar além do máximo diâmetro da 15 cabeça de fêmur (5). Além disso, a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) pode ser inserida dentro de uma articulação de quadril, através de um furo, que é menor que todo o tamanho funcional da superfície de cabeça de fêmur artificial (45), possibilitando um procedimento cirúrgico menos invasivo.

20 A figura 4 mostra um dispositivo médico para implantação em uma articulação de quadril de um paciente. O dispositivo médico compreende uma superfície de cabeça de fêmur artificial (45), a qual se apresenta oca, tendo uma abertura principal (1507), adaptada para ser direcionada na direção da cabeça de fêmur ou de uma cabeça de fêmur cirurgicamente modificada, quando implantada na articulação de quadril. Um eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504) passa através da abertura principal 25 (1507), quando o dito dispositivo médico é implantado em uma posição funcional na articulação de quadril. O dispositivo médico compreende uma superfície interna adaptada para ter uma primeira distância mais distante (1503), que se estende perpendicularmente a partir do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504) para a dita superfície interna da dita superfície de cabeça de fêmur artificial (45). A 30 primeira distância mais distante (1503) é mais curta que uma segunda distância mais próxima (1502), que se estende perpendicularmente a partir do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504) para a dita superfície interna da dita superfície de cabeça de fêmur artificial (45). A segunda distância mais próxima (1502) se estende a

partir de uma posição mais próxima no eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504) do que a primeira distância mais distante (1503), quando a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) é implantada em uma posição funcional na articulação de quadril. A máxima primeira distância mais distante (1503) está localizada sobre uma parte do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504), localizado substancialmente mais próximo do que a dita abertura principal (1507), quando a dita superfície de cabeça de fêmur artificial (45) é montada na posição funcional na articulação de quadril. A superfície de cabeça de fêmur artificial (45) é adaptada para ter uma segunda distância mais próxima (1502), que se estende perpendicularmente a partir do dito eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504) para a dita superfície interna da dita superfície de cabeça de fêmur artificial (45), sendo menor que a máxima primeira distância mais distante (1503). A máxima primeira distância mais distante (1503) se estende a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504) em um modo mais distante que a mais próxima segunda distância (1502), quando implantada em uma posição funcional na articulação de quadril.

A figura 5 mostra o dispositivo médico de acordo com uma modalidade, na qual uma máxima distância interna (1508) se estende a partir de um ou mais pontos predefinidos selecionados ao longo de uma parte de extensão no sentido do comprimento (1509) do eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504), na qual a dita parte de extensão no sentido do comprimento (1509) é definida por duas seções transversais (1510a, 1510b) da dita superfície de cabeça de fêmur artificial (45), se estendendo de modo perpendicular ao eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504), a partir de pontos de extremidade mais distantes (1511a) e mais próximos (1511b) da dita parte (1509) do eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504), em que ambas as seções transversais (1510a, 1510b) são colocadas no limite exterior (1512a, 1512b) da superfície portadora de peso (1513) da superfície de cabeça de fêmur artificial, na direção mais próxima (P) e mais distante (D), respectivamente. A parte (1509) do eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504) é colocada entre as seções transversais (1510a, 1510b).

A figura 6 mostra o dispositivo médico de acordo com uma modalidade, em que o dispositivo médico apresenta uma máxima distância externa (1514) que se estende perpendicularmente a partir de um eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504) para a superfície externa da superfície de cabeça de fêmur artificial. A superfície

de cabeça de fêmur artificial (45) compreende pelo menos uma primeira parte mais longe (1516), que se estende em um modo mais distante (D), pelo menos, parcialmente, além de uma linha circular (1517) da máxima distância externa na superfície de cabeça de fêmur artificial (45), quando implantada na dita articulação de quadril. A dita pelo menos uma primeira parte mais longe (1516) é adaptada para ter uma distância mais próxima (1518) da superfície interna da primeira parte mais longe (1516) para o eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504), perpendicular ao eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504), sendo menor que uma máxima distância interna (1514) da superfície interna da superfície de cabeça de fêmur artificial (45) para o eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504), substancialmente perpendicular ao eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504). Uma máxima distância interna (1514) se estende a partir do eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504), substancialmente mais próxima (P) do que uma abertura principal (1507). Uma parte que se estende na direção do comprimento do eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504) é colocada de modo mais próximo (P) do que a abertura principal (1507), quando a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) é montada em uma posição funcional na articulação de quadril. Uma linha circular (1519) define a abertura principal, que pode ainda ser definida como a menor abertura através da qual passa a cabeça de fêmur.

A área da dita pelo menos uma primeira parte mais longe (1516) que se estende por uma distância (D) além do máximo diâmetro da cabeça de fêmur (5), é aqui adaptada para manter um elemento de fixação no lugar. O elemento de fixação pode ser uma corda ou arame, podendo ser colocado em volta da superfície de cabeça de fêmur artificial (45), para posterior fixação do dispositivo médico. A fita, corda ou arame podem ser mecanicamente conectados usando um elemento de auto-fixação para formar um elemento no formato de anel, capaz de ajudar na fixação da superfície de cabeça de fêmur artificial (45) à cabeça de fêmur (5).

A distância (D) da linha circular (1517) da máxima distância externa na superfície de cabeça de fêmur artificial (45) para a linha circular (1519) define a abertura principal do dispositivo médico. A distância (D) é escolhida para se estender para a linha circular (1519), a qual apresenta uma distância mais próxima (1518) da superfície interna da primeira parte mais longe (1518) para o eixo central da cabeça do dispositivo médico (1504). Quando a dita pelo menos uma primeira parte mais longe (1516) se estende para a linha circular (1519), a articulação ou faixa de movimentação da

articulação de quadril não é limitada. De acordo com a modalidade mostrada na figura 6, a distância (D) é de aproximadamente 5 mm, entretanto, nas outras modalidades, a distância é de aproximadamente 10 mm.

A figura 7 mostra uma superfície de cabeça de fêmur artificial (45), em 5 corte, tendo uma abertura principal (52) adaptada para se deslocar sobre e além do diâmetro máximo da cabeça de fêmur (5). O diâmetro máximo da cabeça de fêmur (5), de acordo com a presente modalidade, é posicionado em um correspondente maior diâmetro (61) da superfície de cabeça de fêmur artificial. Uma segunda distância (62) é a distância que a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) percorre além do máximo 10 diâmetro da cabeça de fêmur (5). A dita distância (62) é a parte mais longe da superfície de cabeça de fêmur artificial (45) e é uma parte que possibilita a fixação mecânica da superfície de cabeça de fêmur artificial (45) à cabeça de fêmur (5), pelo que a dita parte mais longe do dispositivo médico exerce uma força de aperto sobre a cabeça de fêmur (5) e/ou colo de fêmur, e prende a cabeça de fêmur (5).

A figura 8a mostra uma superfície de cabeça de fêmur artificial (45), de 15 acordo com uma modalidade, em que a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) é adaptada para passar além do máximo diâmetro da cabeça de fêmur (5). Isso possibilita uma fixação mecânica usando a forma da dita superfície de cabeça de fêmur artificial (45). Na presente modalidade, a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) compreende 20 pelo menos uma fenda (49), adaptada para tornar a dita superfície de cabeça de fêmur artificial (45) flexível, para se deslocar sobre e além do máximo diâmetro da cabeça de fêmur (5). É também concebível que a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) compreenda dois ou mais braços de superfície de cabeça de fêmur artificial (50), os quais criam um maior diâmetro (52). Esse maior diâmetro (52), de acordo com uma 25 modalidade, é menor que o máximo diâmetro da cabeça de fêmur (5), possibilitando a fixação mecânica da superfície de cabeça de fêmur artificial (45) por meio dos ditos braços (50) de superfície de cabeça de fêmur artificial. Para posterior fixação, um elemento de fixação (59), que pode ser uma corda ou arame, pode ser colocado em volta da superfície de cabeça de fêmur artificial (45), além do máximo diâmetro da cabeça de 30 fêmur (5). A fita, corda ou arame (59) podem ser mecanicamente conectados usando um elemento de engate (60), para formação de um elemento em formato de laço, para ajudar na fixação da superfície de cabeça de fêmur artificial (45) à cabeça de fêmur (5).

A figura 8b mostra a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) quando fixada à cabeça de fêmur (5), com a fita, corda ou arame de suporte (59), conforme mostrado na figura 8a, colocada em volta da superfície de cabeça de fêmur artificial (45), além do diâmetro máximo da cabeça de fêmur (5). Os braços (50) podem também ser adaptados para entrar no osso da cabeça de fêmur (5), para prender a dita superfície de cabeça de fêmur artificial (45).

A figura 8c mostra a articulação de quadril, em corte, quando um dispositivo médico foi implantado. As duas porções que se estendem (1823a) e (1823b) se estendem em um modo mais distante e prendem a porção esférica da cabeça de fêmur (5). A articulação de quadril apresenta uma cabeça de fêmur (5) integrada a um colo de fêmur (6), tendo um eixo central (P) que se estende de modo longitudinal ao longo do colo e cabeça do fêmur, no centro dos mesmos.

A figura 9 mostra uma superfície de cabeça de fêmur artificial (45), de acordo com uma modalidade, na qual a superfície de cabeça de fêmur artificial compreende múltiplas porções móveis (1224), conectadas a uma parte interligada (56) por meio de articulações operáveis (1205), colocadas ao longo de um lado das porções móveis (1224). A superfície de cabeça de fêmur artificial é posteriormente fixada à cabeça de fêmur, através de uma fita, corda ou arame (59) colocado além de um máximo diâmetro da cabeça de fêmur (5), a uma distância (D) do máximo diâmetro, e na extremidade mais distante das porções móveis (1224), direcionada para fora das articulações (1205). A superfície de cabeça de fêmur artificial é fixada à cabeça de fêmur, após as porções móveis (1224) terem sido colocadas na posição funcional, prendendo a cabeça de fêmur (5) e a porção móvel durante uma operação. A seção A-A mostra uma parte móvel (1224) quando não se encontra no seu estado funcional. A porção móvel (1224) é conectada a uma parte de interligação (56), através de um elemento móvel, na forma de um elemento de articulação (1205), permitindo à porção móvel se movimentar, de modo a ser capaz de prender a cabeça de fêmur (5) e/ou modificar o máximo diâmetro da superfície de cabeça de fêmur artificial, para passar através de um furo menor que o máximo diâmetro da superfície de cabeça de fêmur em seu estado funcional, em cujo caso, o elemento móvel é movimentado numa direção do centro da superfície de cabeça de fêmur artificial (não mostrado).

As figuras 10a-10c mostram uma superfície de cabeça de fêmur artificial (45), de acordo com uma modalidade, na qual a superfície de cabeça de fêmur artificial

compreende múltiplas porções (46) conectadas a uma parte de interligação (56) através de meios de fixação (57), (58), colocados ao longo de um lado das porções (56). Os meios de fixação compreendem uma primeira porção de projeção (58), com uma abertura disposta sobre uma extremidade da porção (46). A abertura na primeira porção de projeção (58) é adaptada para se interligar com uma segunda porção de projeção (57), que se estende a partir de um entalhe na parte de interligação (56). As múltiplas porções e a parte de interligação podem passar através de um furo menor que o máximo diâmetro da superfície de cabeça de fêmur, e podem ser montadas para prender a cabeça de fêmur (5), após a mesma ter sido inserida na articulação de quadril.

A figura 11a mostra o elemento de fixação ajustável (59), para ser montado na superfície de cabeça de fêmur artificial (45). O elemento de fixação (59) é um elemento em formato de laço tendo duas extremidades (59a, 59b), adaptado para ser mecanicamente conectado, usando um elemento de engate (60), assim, formando um laço fechado com um determinado perímetro. O elemento de fixação (59) pode ser feito de um material elástico, que se deforma sob tensão (por exemplo, forças externas), mas, que retorna ao seu formato original quando a tensão é removida.

A superfície de cabeça de fêmur artificial (45) compreende dois ou mais braços (50) de superfície de cabeça de fêmur artificial, que podem criar um diâmetro maior (52). Para prender a superfície de cabeça de fêmur artificial à cabeça de fêmur (5), o elemento de fixação (59) é, quando em seu estado aberto, puxado sobre a superfície (45), até pelo menos alcançar uma área que se estende a uma distância (D), além do máximo diâmetro da cabeça de fêmur (5). O elemento de fixação (59) pode também ser puxado até alcançar e se apoiar nos braços (50) da superfície. Quando na sua posição final, as extremidades do elemento de fixação (59a, 59b) são mecanicamente conectadas pelo elemento de engate (60), e a cabeça de fêmur artificial é mantida no lugar.

As figuras 11b-11e mostram diferentes modalidades do elemento de fixação (59) e do elemento de engate (60).

Uma primeira modalidade de um elemento de fixação (59) com um elemento de engate (60) é mostrada na figura 11b. O elemento de engate (60) compreende uma primeira e uma segunda parte (60a, 60b), dispostas no primeiro e segundo elementos de fixação (59a, 59b), respectivamente. As primeira e segunda partes do elemento de engate (60a, 60b) apresentam o formato de projeções que se estendem axialmente a partir das primeira e segunda extremidades do elemento de fixação, para

cima e para baixo, respectivamente. Assim, é formada uma garra de agarramento disposta horizontalmente. A primeira parte do elemento de engate (60a) apresenta um entalhe na sua superfície inferior e a segunda parte do elemento de engate (60b) apresenta um entalhe na sua superfície superior. Os entalhes são de tal modo dispostos 5 que formam um gancho superior e um gancho inferior, adaptados para mecanicamente se auto-conectarem, mediante uso da elasticidade do material e, assim, formar um laço com um determinado perímetro, adaptado ao diâmetro da cabeça de fêmur (5).

Numa segunda modalidade do elemento de fixação (59), conforme mostrado na figura 11c, o elemento de engate (60') é disposto em uma primeira e 10 segunda extremidade (59a, 59b) do elemento de fixação. Na primeira extremidade do elemento de fixação (59a), é disposta uma primeira parte de elemento de engate (60a'), na forma de uma protrusão e se estendendo radialmente na direção do centro do laço. A primeira parte de elemento de engate (60a) é adaptada para se engatar com uma correspondente segunda parte de elemento de engate (60b), que é uma protrusão disposta 15 na outra segunda extremidade (59b) do elemento de fixação que se estende radialmente, a partir do centro do laço. As protrusões juntas formam um elemento de engate na forma de uma garra de agarramento disposta verticalmente (60'). O perímetro do elemento de fixação pode ser ajustado mediante uso de mais partes de um segundo elemento de engate (60b), dispondo as mesmas em diferentes distâncias a partir da segunda 20 extremidade (59b) do elemento de fixação. Na segunda modalidade da figura 11c, existem mais de uma, preferivelmente, entre três e seis garras de agarramento (60'), dispostas na segunda extremidade (59b) do elemento de fixação (59). O diâmetro do elemento de fixação (59) pode, assim, ser ajustado.

Uma terceira modalidade do elemento de fixação (59) é mostrada na 25 figura 11d. Numa primeira extremidade (59a) do elemento de fixação (59), se dispõe uma primeira parte de elemento de engate (60a''), na forma de uma protrusão adaptada para se encaixar dentro de uma correspondente segunda parte de elemento de engate (60a''), na forma de um recesso ou um furo na outra segunda extremidade (59b) do elemento de fixação (59). Também, é possível ter mais de um furo, de modo que o 30 perímetro do elemento de fixação (59) seja ajustável.

Uma quarta modalidade do elemento de fixação (59) é mostrada na figura 11e. Aqui, as primeira e segunda extremidades (59a, 59b) do elemento de fixação (59) são conectadas mediante uso de um elemento de engate (60'''), compreendendo duas

primeiras partes de fixação articuláveis (60a1''), (60a2'') e uma segunda parte de fixação (60b''). A primeira parte de fixação (60'') é articulavelmente fixada à primeira extremidade (59a) do elemento de fixação (59) e à segunda parte de fixação (60a2''). A segunda parte de fixação (60a2'') é fixada à primeira parte de fixação (60a1''), em um ponto de engate disposto entre as extremidades externas da primeira parte de fixação (60a1''), preferivelmente, em um ponto disposto substancialmente na metade da primeira parte de fixação (60a1''). A segunda parte de fixação (60a2'') é também adaptada para se engatar com uma parte de protusão (60b'') disposta na segunda extremidade (59b) do elemento de fixação (59). Quando a segunda parte de fixação (60a2'') é engatada com a parte de protusão (60b''), as primeira e segunda extremidades do elemento de fixação (59a, 59b) são fixadas juntas, formando um laço fechado com um primeiro perímetro. As primeira e segunda extremidades do elemento de fixação (59a, 59b) podem ser puxadas juntas, formando um laço fechado com um segundo perímetro, firmemente envolvendo a cabeça de fêmur artificial e a prendendo na cabeça de fêmur (5). As primeira e segunda extremidades do elemento de fixação (59a, 59b) são puxadas juntas pela articulação da primeira parte de fixação em volta de seu ponto de engate, na primeira extremidade (59a) do elemento de fixação. As primeira e segunda extremidades do elemento de fixação (59a, 59b) podem ser dispostas se sobrepondo entre si, ou dispostas em um modo de extremidade com extremidade, quando presas em conjunto, desse modo, formando um laço com o segundo perímetro.

A figura 12a mostra ainda outra modalidade do elemento de fixação, na qual o elemento de fixação não envolve completamente a superfície de cabeça de fêmur (45), assim, deixando uma distância (2101), na qual não se dispõe nenhum elemento de fixação. De acordo com a modalidade mostrada na figura 12a, o elemento de fixação (59) agarra a superfície de cabeça de fêmur artificial, em que o elemento de fixação é feito de um material elástico, tal como, aço inoxidável. A construção com o elemento de fixação possibilita à superfície de cabeça de fêmur artificial ser feita de um material mais resiliente, para permitir à superfície de cabeça de fêmur artificial passar sobre as partes maiores da cabeça de fêmur. Uma vantagem da modalidade mostrada na figura 12 é que o elemento de fixação (59) não precisa ser tão elástico quanto os elementos de fixação que envolvem totalmente a cabeça do fêmur, para que seja ainda montada pelo cirurgião no local.

A figura 12b mostra um elemento de fixação de acordo com uma modalidade, similar à modalidade descrita anteriormente, com referência à figura 12a. Entretanto, de acordo com a modalidade mostrada na figura 12b, o elemento de fixação (59) compreende um elemento de articulação (2105) colocado no centro do elemento de fixação (59), no qual duas porções (2106a), (2106b) do elemento de fixação são conectadas. Com relação ao elemento de articulação, é colocado um dispositivo de fixação, compreendendo uma parte macho (2108), adaptada para se conectar uma parte fêmea (2109), desse modo, criando uma posição de fixação. O elemento de fixação na posição de fixação prende a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) e assim, fixa ainda mais a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) à cabeça de fêmur. A modalidade da figura 12b, com o elemento de articulação, possibilita ao elemento de fixação ser feito de um material menos elástico do que é necessário nas modalidades onde todo o elemento de fixação é feito de uma única peça de material (tal como, na modalidade descrita com referência à figura 12a). A modalidade pode ainda reduzir a força necessária para montar o elemento de fixação (59) sobre a cabeça de fêmur artificial (45), no local.

A figura 13a mostra um elemento de fixação (59), de acordo ainda com outra modalidade, na qual o elemento de fixação (59) compreende uma primeira e uma segunda unidade (2102a), (2102b), colocadas em dois lados de uma fenda (49), na superfície de cabeça de fêmur artificial (45). A primeira unidade (2102a) compreende uma parte macho (2103), que pode ser inserida dentro de uma parte fêmea (2104) da segunda unidade (2102b), na qual a mesma se prende e, assim, coloca a fenda (49) em um estado mais fechado, para fixação da superfície de cabeça de fêmur artificial (45) à cabeça de fêmur.

A figura 13b mostra o dispositivo médico de acordo com uma modalidade, na qual o elemento de fixação (59) é colocado centralmente no topo da superfície de cabeça de fêmur artificial (45), em que a superfície de cabeça de fêmur artificial pode ser dividida em duas metades. O elemento de fixação compreende, de acordo com a modalidade mostrada com referência à figura (13a), uma primeira e uma segunda unidade (2102a), (2102b), em que a dita primeira unidade compreende uma parte macho (2103), adaptada para se prender no interior de uma parte fêmea alojada na segunda unidade.

A figura 14 mostra uma modalidade do elemento de fixação (59), na qual o elemento de fixação (59) é adaptado para se deslocar de um primeiro ponto da superfície de cabeça de fêmur artificial (45), através do osso da cabeça e/ou colo do fêmur, para um segundo ponto da superfície de cabeça de fêmur artificial (45). Essa 5 modalidade pode possibilitar ao elemento de fixação fixar a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) à cabeça do fêmur, exercendo uma força de aperto e, assim, agarrando a cabeça do fêmur, e/ou mediante colocação do elemento de fixação (59) no interior do osso, desse modo, criando uma fixação mecânica. De acordo com a 10 modalidade mostrada na figura 14, o elemento de fixação (59) se desloca de um ponto da superfície de cabeça de fêmur artificial (45) para outro ponto da dita superfície de cabeça de fêmur artificial (45), através do osso da cabeça/colo do fêmur. Entretanto, em outras 15 modalidades (não mostrado), o elemento de fixação se desloca de um ponto da superfície de cabeça de fêmur artificial para dentro do osso da cabeça/colo do fêmur, nessas modalidades, os elementos de fixação podem ser elementos de fixação mecânicos, tais como, parafusos ortopédicos.

A figura 15 mostra um kit de acordo com uma primeira modalidade, na qual o kit compreende três diferentes tamanhos de superfícies de cabeça de fêmur artificiais (45a, 45b, 45c), que podem ser escolhidas com base no paciente específico, e 20 um elemento de fixação (59) com diversos estados, que, desse modo, podem ser apertados em volta das diferentes superfícies de cabeça de fêmur artificiais (45a, 45b, 45c), para se adaptar ao paciente específico.

A figura 16 mostra um kit, de acordo com uma segunda modalidade, na qual o kit compreende uma superfície de cabeça de fêmur artificial (45), e três diferentes tamanhos de elemento de fixação (59a, 59b, 59c), que, desse modo, pode ser colocado 25 envolvendo a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) e ainda ser escolhido para o osso femoral específico de um paciente em particular.

A figura 17 mostra um kit, de acordo com uma segunda modalidade, na qual o kit compreende três diferentes tamanhos de superfícies de cabeça de fêmur artificiais (45a, 45b, 45c), as quais podem ser escolhidas com base no paciente 30 específico, e três diferentes tamanhos de elemento de fixação (59a, 59b, 59c), que, desse modo, pode ser colocado envolvendo a superfície de cabeça de fêmur artificial (45) e ainda ser escolhido para o osso femoral específico de um paciente em particular.

As soluções de kit possibilitam ao cirurgião ortopédico escolher um adequado dispositivo médico, quando a cabeça do fêmur é exposta, uma vez que a determinação do exato tamanho e formato da cabeça de fêmur é bastante difícil para se obter, de imagens simplesmente criadas a partir do exterior do corpo.

5 O dispositivo médico de acordo com quaisquer das modalidades pode compreender pelo menos um material selecionado do grupo que consiste de: politetrafluoretileno (PTFE), perfluoroalcoxi (PFA) e etilenopropileno fluorado (FEP). Também, é ainda concebível que o material compreenda uma liga de metal, tal como, cobalto-cromo-molibdênio, ou titânio ou aço inoxidável, ou polietileno, tal como, 10 polietileno reticulado, ou polietileno esterilizado por gás. O uso de material cerâmico é também concebível nas superfícies de contato de todo o dispositivo médico, tal como, cerâmica de zircônio ou de dióxido de zircônio, ou cerâmica de alumina. A parte do dispositivo médico em contato com o osso humano, para fixação do dispositivo médico ao osso humano pode compreender uma estrutura de alojamento fraca, que pode ser uma 15 estrutura micro ou nano porosa, adaptada para promover o crescimento interno do osso humano no dispositivo médico, para fixação do dito dispositivo médico. A estrutura porosa pode ser obtida mediante aplicação de um revestimento de hidróxi-apatita (HA), ou um revestimento bruto de titânio de poro aberto, que pode ser produzido por pulverização de plasma a ar, sendo também concebível uma combinação 20 compreendendo um revestimento de titânio bruto de poro aberto com uma camada de topo de (HA). As partes de contato podem ser feitas de material auto-lubrificado, tal como, polímero de cera, como, por exemplo, PTFE, PFA, FEP, PE e UHMWPE ou um material de pó metalúrgico que pode ser infundido com um lubrificante, que, preferivelmente, é um lubrificante biocompatível, tal como, derivado de ácido 25 hialurônico. Também, é concebível que o material das partes ou superfícies de contato do presente dispositivo médico sejam adaptadas para serem constantemente ou intermitentemente lubrificadas. De acordo com algumas modalidades, as partes ou porções do dispositivo médico podem compreender uma combinação de materiais de metal e/ou fibras de carbono e/ou boro, uma combinação de metal e materiais plásticos, 30 uma combinação de metal e material à base de carbono, uma combinação de carbono e material à base de plástico, uma combinação de materiais flexíveis e materiais rígidos, uma combinação de materiais elásticos e materiais menos elásticos, polímeros de Corian® ou polímeros acrílicos.

Portanto, deve ser observado que qualquer modalidade ou parte de modalidade, assim como, qualquer método ou parte de método podem ser combinados em qualquer modo. Todos os exemplos aqui apresentados devem ser vistos como parte da descrição geral e, portanto, possíveis de combinar em termos gerais, em qualquer maneira.

5

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo médico para implante em uma articulação de quadril de um paciente, a articulação de quadril natural tendo uma cabeça de fêmur (5) integrada com um colo de fêmur (6), apresentando um eixo central que se estende de modo longitudinal, ao longo do colo e da cabeça do fêmur nos seus centros, em que o dispositivo médico compreende:

uma superfície de cabeça de fêmur oca artificial (45) adaptada para ser fixada a pelo menos um do colo ou cabeça de fêmur (5), a dita superfície de cabeça de fêmur (5) artificial compreende pelo menos uma porção de expansão (1823), adaptada para prender uma parte da cabeça e/ou colo de fêmur (6), e

um elemento de fixação (59) adaptado para assistir na fixação do dispositivo médico, em que o dito elemento de fixação (59) compreende um elemento adaptado para travar a dita superfície de cabeça de fêmur (5) artificial de modo que pelo menos um colo e cabeça de fêmur (5) continuam presos e contidos na referida superfície oca de cabeça de fêmur (5) artificial, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento de fixação (59) é adaptado para travar em pelo menos uma primeira e em uma segunda posição de travamento pré-definida.

2. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento de fixação (59) é adaptado para atender pelo menos uma das seguintes condições:

a) na dita primeira posição de travamento, travar uma primeira superfície de cabeça de fêmur (5) artificial, que apresenta pelo menos uma porção de expansão (1823) para uma

cabeça e/ou colo de fêmur (6), e na dita segunda posição de travamento, travar uma segunda menor superfície de cabeça de fêmur (5) artificial, que apresenta pelo menos uma porção de expansão (1823) para a cabeça e/ou colo de fêmur (6);

b) na dita primeira posição de travamento, travar uma superfície de cabeça de fêmur (5) artificial, que apresenta pelo menos uma porção de expansão (1823) para uma cabeça e/ou colo de fêmur (6), e na dita segunda posição de travamento, travar a dita superfície de cabeça de fêmur artificial de modo mais apertado, para a cabeça e/ou colo de fêmur (6); e

c) na dita primeira posição de travamento, travar uma superfície de cabeça de fêmur (5) artificial que apresenta pelo menos uma porção de expansão, para proporcionar um primeiro tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur (6), e na dita segunda posição de travamento, travar a dita superfície de cabeça de fêmur (5) artificial, para proporcionar um segundo menor tamanho de cabeça e/ou colo de fêmur (6).

3. Dispositivo médico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento de fixação (59) compreende um elemento no formato de laço (59), adaptado para ser conectado no local para criar o dito formato de laço envolvendo a cabeça e/ou o colo de fêmur (6), quando implantado, e em que o dito elemento no formato de laço é adaptado para apresentar um primeiro estado de travamento, no qual o dito formato de laço apresenta um primeiro perímetro interno, e em que o dito elemento em formato de laço é ainda adaptado para apresentar um segundo estado de travamento, no qual o dito elemento em formato de

laço apresenta um segundo menor perímetro interno.

4. Dispositivo médico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento de fixação (59) é disposto na porção de expansão (1823) da superfície de cabeça de fêmur (5) oca artificial (45), no qual o elemento de fixação (59) assiste no aperto de pelo menos uma cabeça ou colo de fêmur (6).

5. Dispositivo médico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento de fixação (59) comprehende um primeiro e segundo elemento de engate (60), e em que o dito primeiro elemento de engate (60) é adaptado para se engatar com o dito segundo elemento de engate (60), quando implantado.

6. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo** fato de que os ditos primeiro e segundo elemento de engate (60) são adaptados para mecanicamente se auto conectarem, mediante introdução de uma parte macho do dito primeiro elemento de engate (60) dentro de uma parte fêmea do dito segundo elemento de engate (60).

7. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento no formato de laço comprehende uma primeira e uma segunda extremidade, e em que as ditas primeira e segunda extremidades são adaptadas para se conectar, para formar o dito elemento em formato de laço, usando um elemento de engate (60) comprendendo uma primeira e uma segunda parte articulável de fixação "60a1"; "60a2".

8. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo** fato de que a dita segunda parte de

travamento é fixada à dita primeira parte de travamento em um ponto disposto, substancialmente, na metade da dita primeira parte de travamento.

9. Dispositivo médico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento de fixação (59) é fixado à superfície da cabeça de fêmur (5) artificial, quando implantado, perpendicularmente ao dito eixo central da cabeça e/ou do colo de fêmur (6), e adaptado para parcialmente envolver a cabeça e/ou o colo de fêmur (6), e prender a cabeça e/ou o colo de fêmur (6), quando implantado.

10. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento de fixação (59) é feito de um material elástico, de modo a possibilitar ao elemento de fixação (59) ser colocado sobre a superfície de cabeça de fêmur (5) artificial, prendendo a cabeça e/ou o colo de fêmur (6).

11. Dispositivo médico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento de fixação (59) compreende pelo menos um de:

uma primeira e uma segunda porção, em que as ditas primeira e segunda porções são articuladamente conectadas em uma articulação, e em que as ditas primeira e segunda porções são adaptadas para se articularem, para possibilitar ao elemento de fixação (59) ser colocado parcialmente envolvendo a cabeça de fêmur (5) artificial, e

um elemento de fixação (59), adaptado para travar a conexão entre as ditas primeira e segunda porções, de modo que o dito elemento de fixação (59) possa ser travado

prendendo a cabeça e/ou o colo de fêmur (6), quando implantado.

12. Dispositivo médico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento de fixação (59) compreende pelo menos um elemento mecânico de fixação (59), adaptado para atender pelo menos uma das seguintes condições:

a) ser colocado em contato com a superfície da cabeça de fêmur (5) artificial e, desse modo, fixar a superfície da cabeça de fêmur (5) artificial ao osso do colo e/ou à cabeça de fêmur (5), e

b) ser deslocado de um ponto da superfície da cabeça de fêmur (5) artificial, através de uma porção de osso do colo e/ou da cabeça de fêmur (5), para um segundo ponto sobre a superfície da cabeça de fêmur (5) artificial, quando implantado.

13. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo** fato de que o comprimento do elemento mecânico de fixação (59) pode ser modificado, tal como um elemento mecânico de fixação pode ser encurtado para comprimir e posteriormente fixar a superfície da cabeça de fêmur (5) artificial para o colo e/ou a cabeça de fêmur (5).

14. Dispositivo médico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 e 13, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento mecânico de fixação é colocado em contato com a dita superfície de cabeça de fêmur (5) artificial, na porção que se estende da mesma.

15. Dispositivo médico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, **caracterizado pelo** fato de que a

porção de extensão da superfície de cabeça de fêmur (5) artificial é adaptada para se deslocar além da circunferência mais larga da cabeça de fêmur (5), na direção do colo de fêmur (6), quando implantada.

Fig. 1

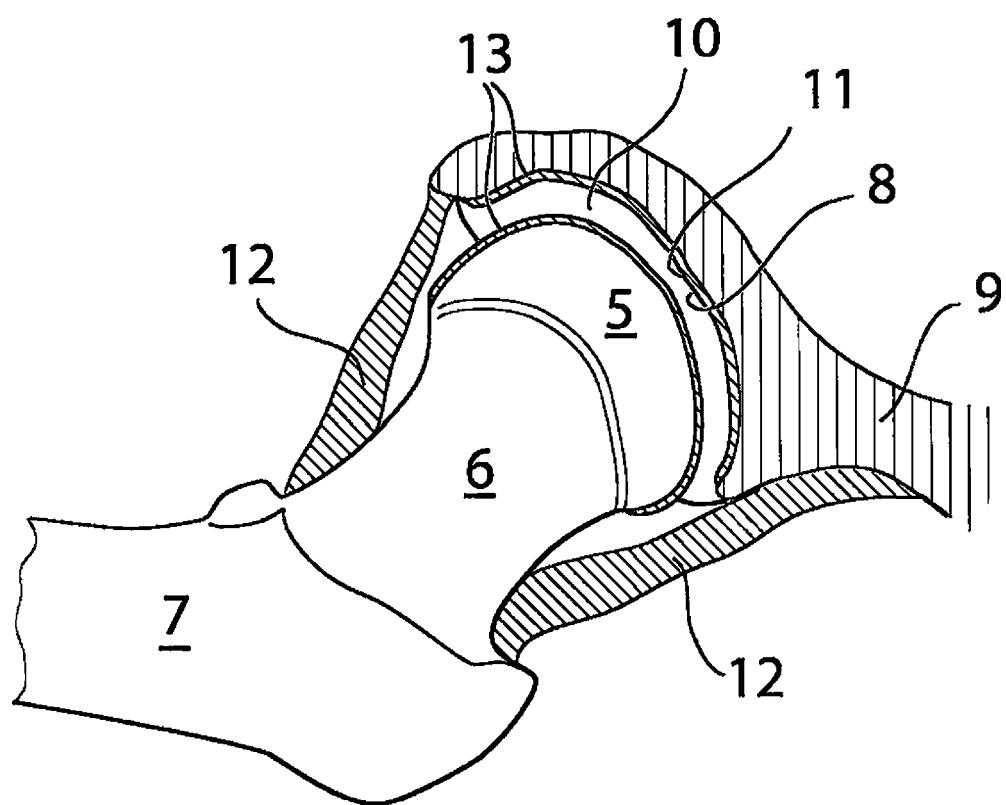


Fig.2

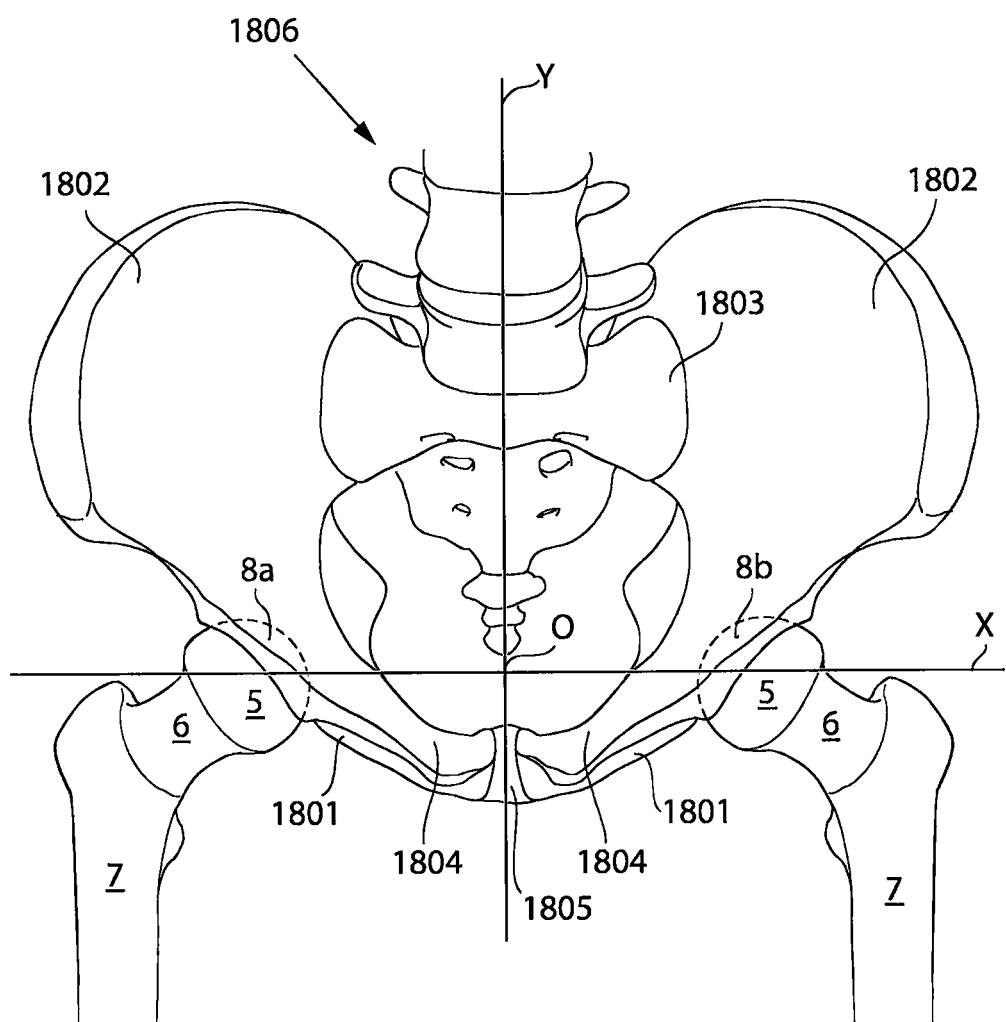


Fig. 3

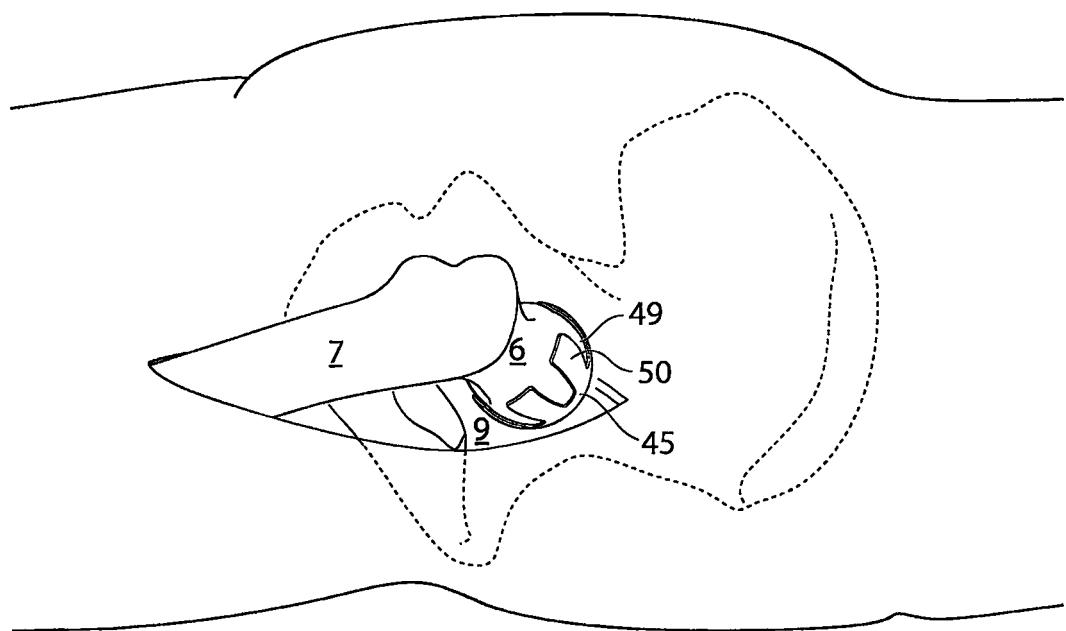


Fig.4

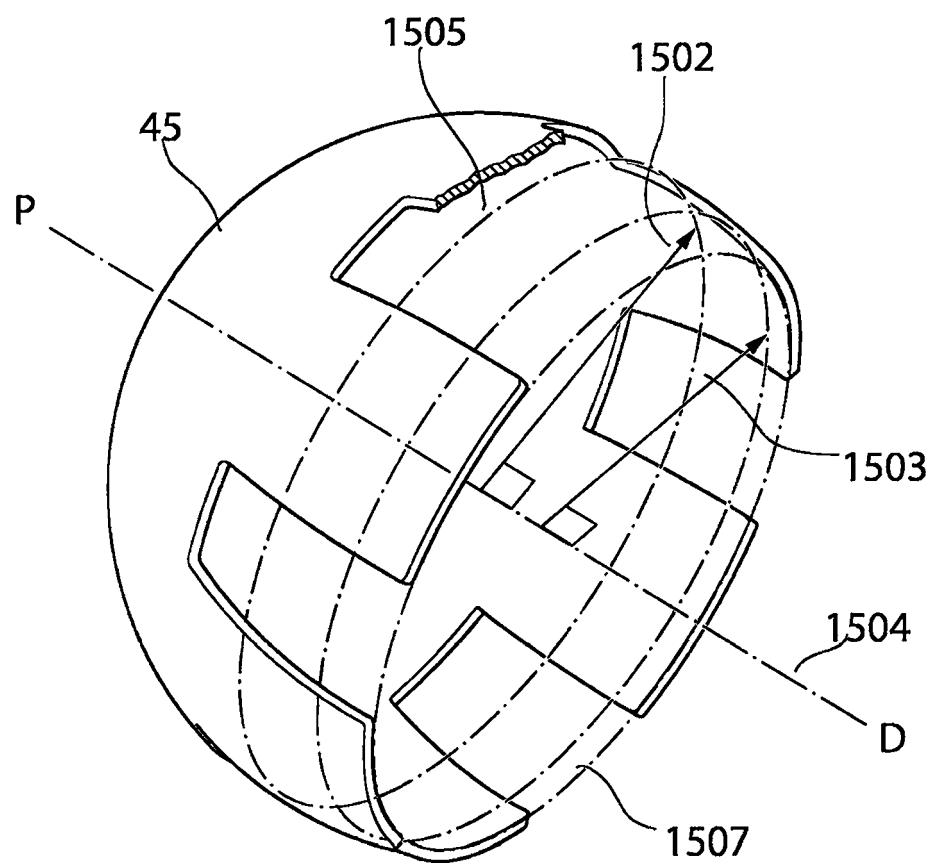


Fig.5

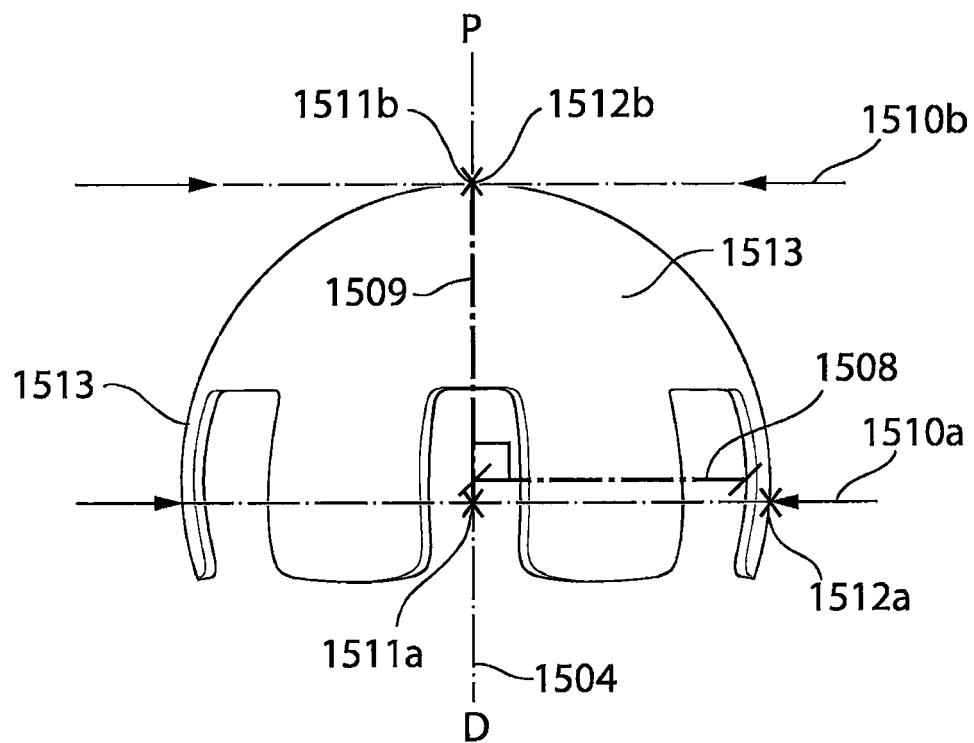


Fig. 6

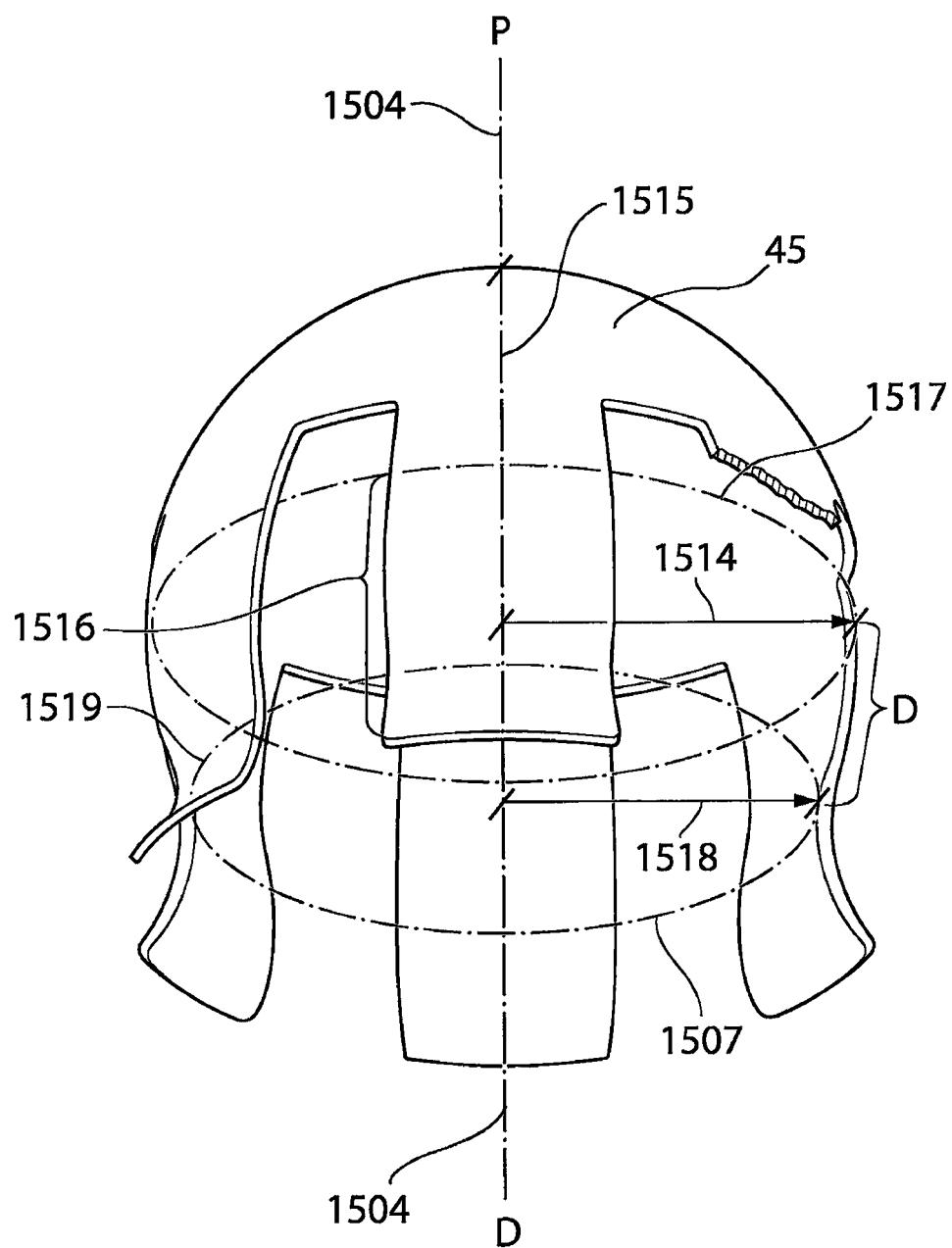


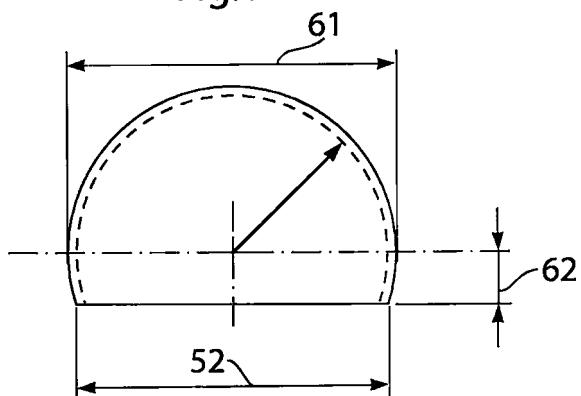
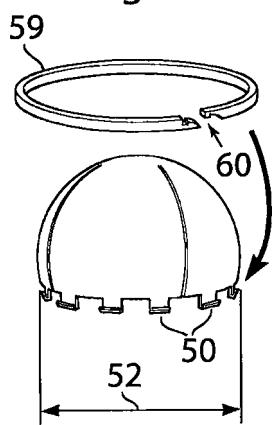
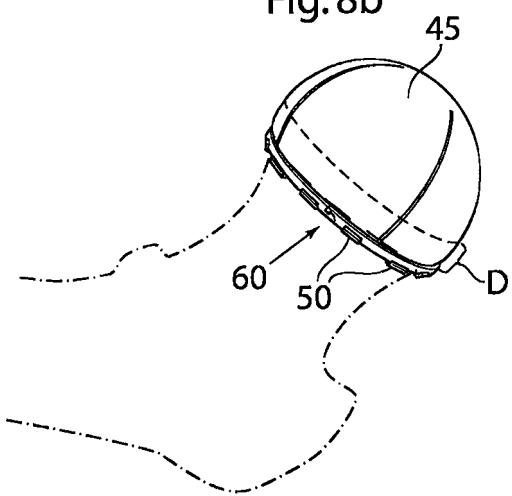
Fig. 7**Fig. 8a****Fig. 8b**

Fig. 8c

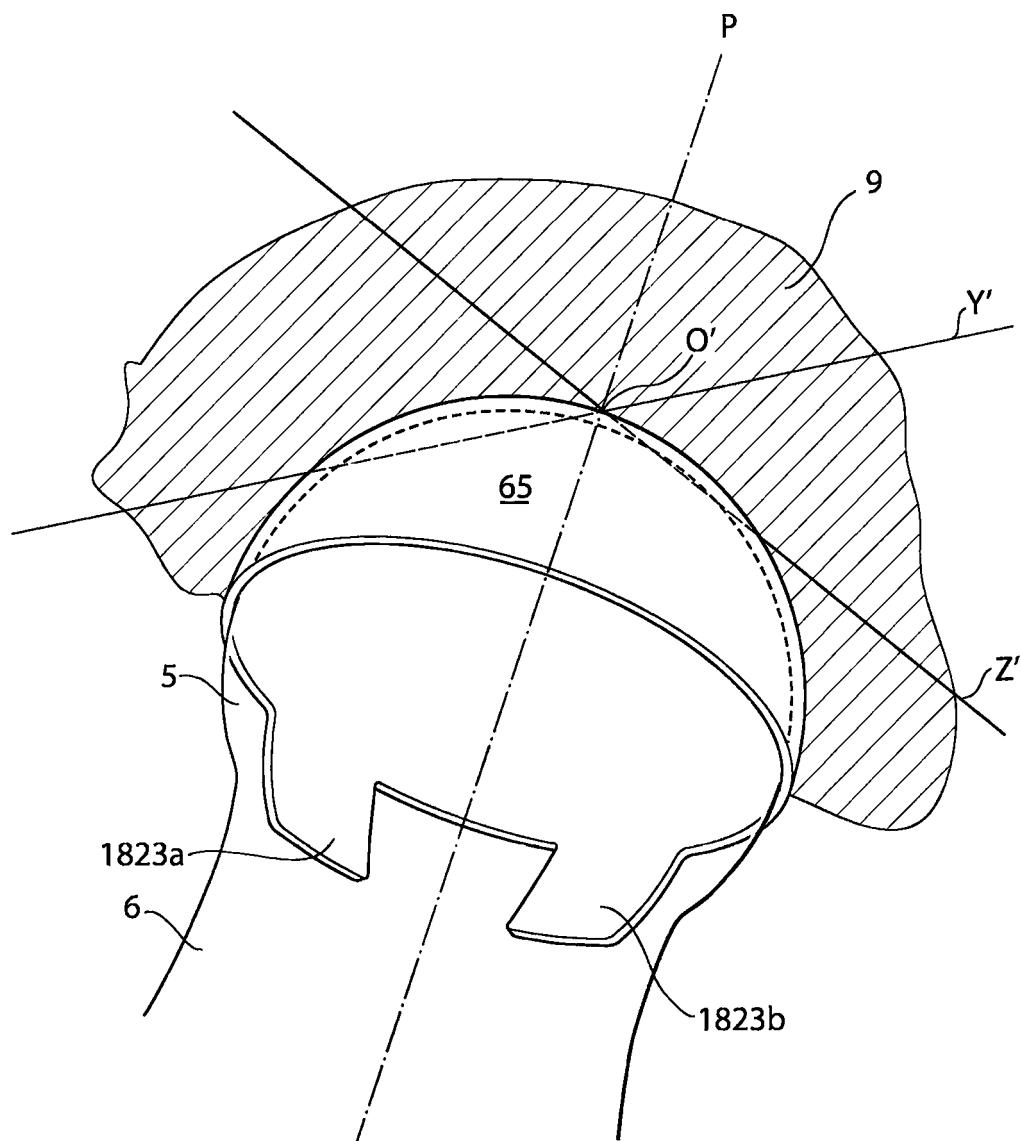


Fig. 9

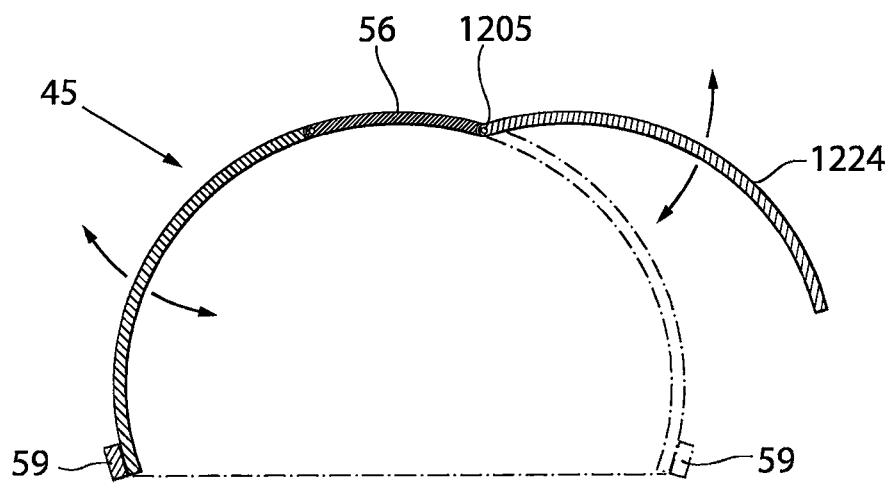
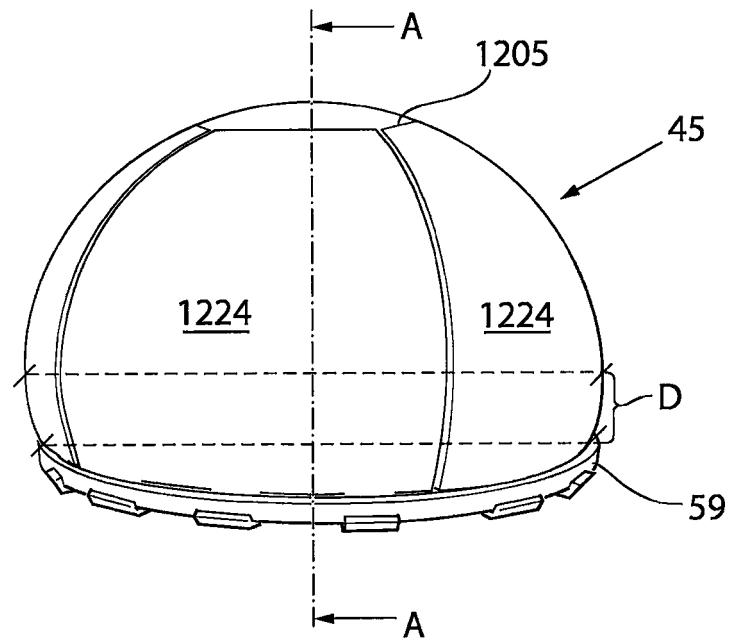


Fig. 10a

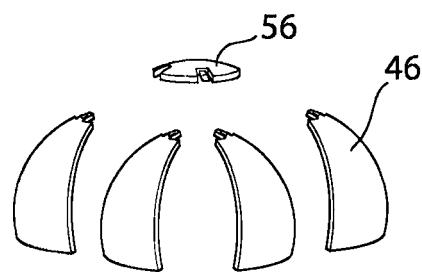


Fig. 10b

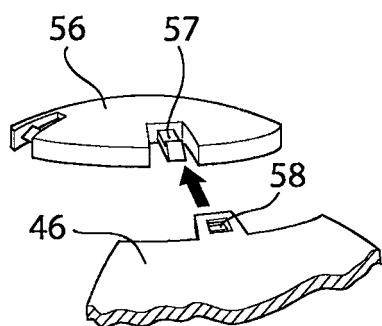


Fig. 10c

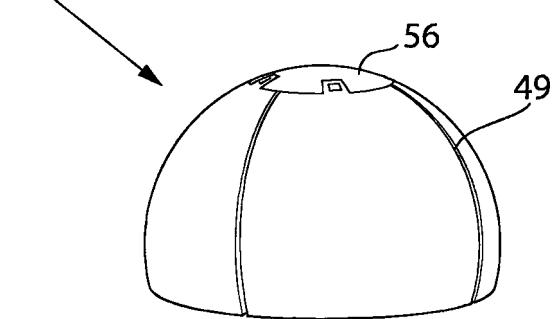


Fig.11a

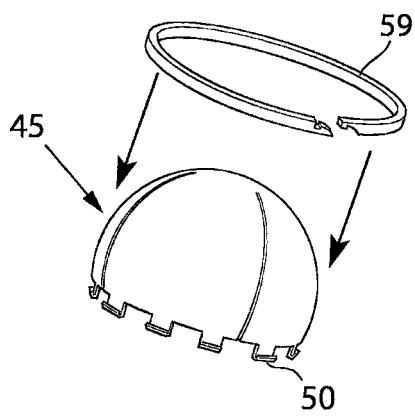


Fig.11b

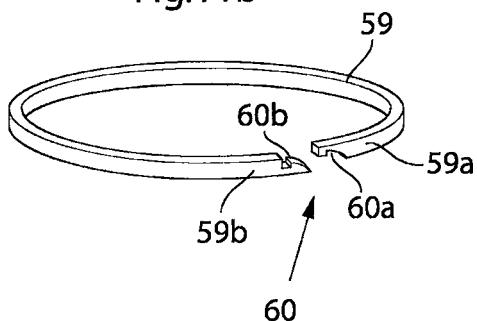


Fig.11c

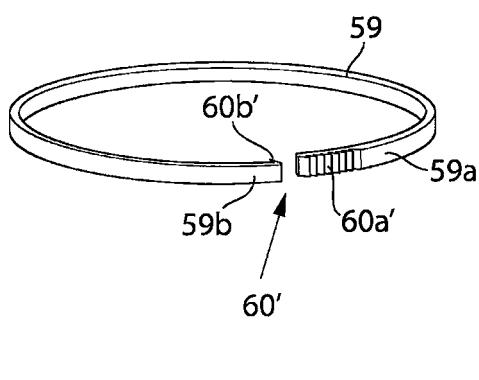


Fig.11d

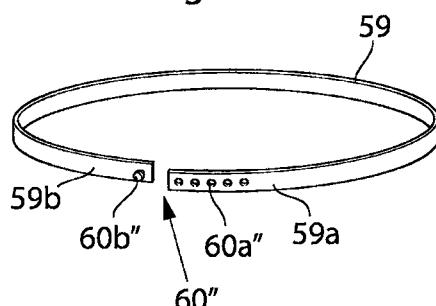


Fig.11e

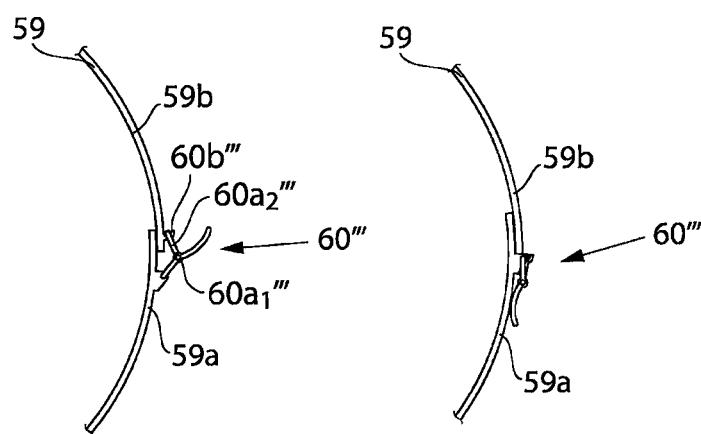


Fig.12a

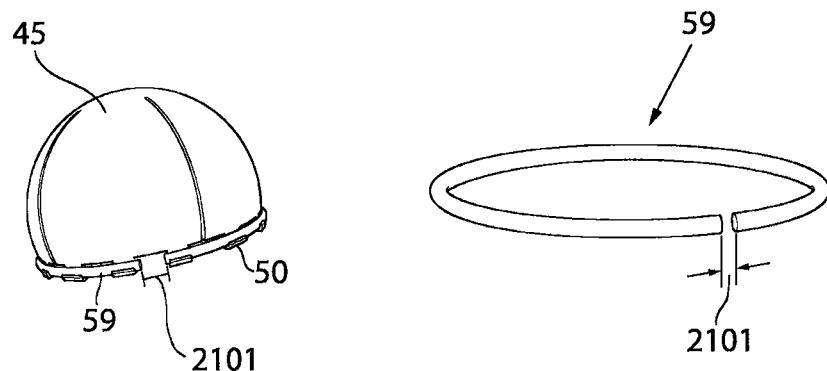
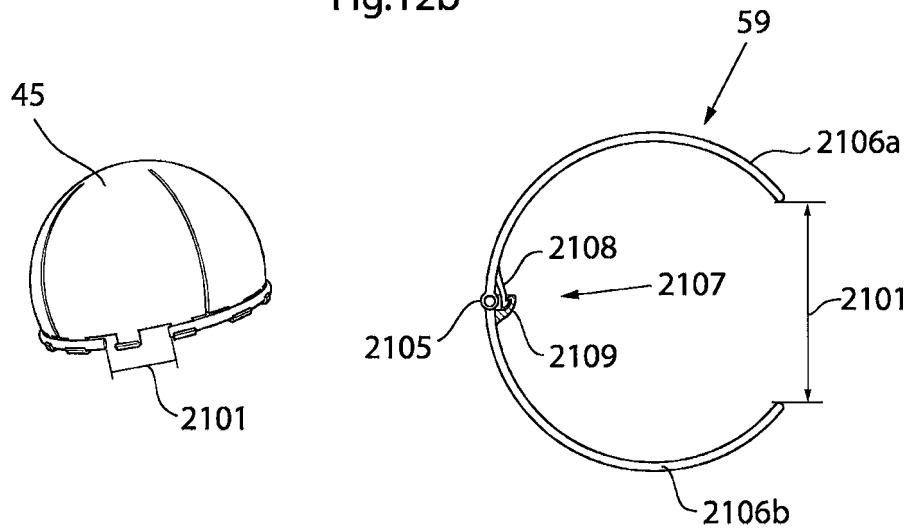


Fig.12b



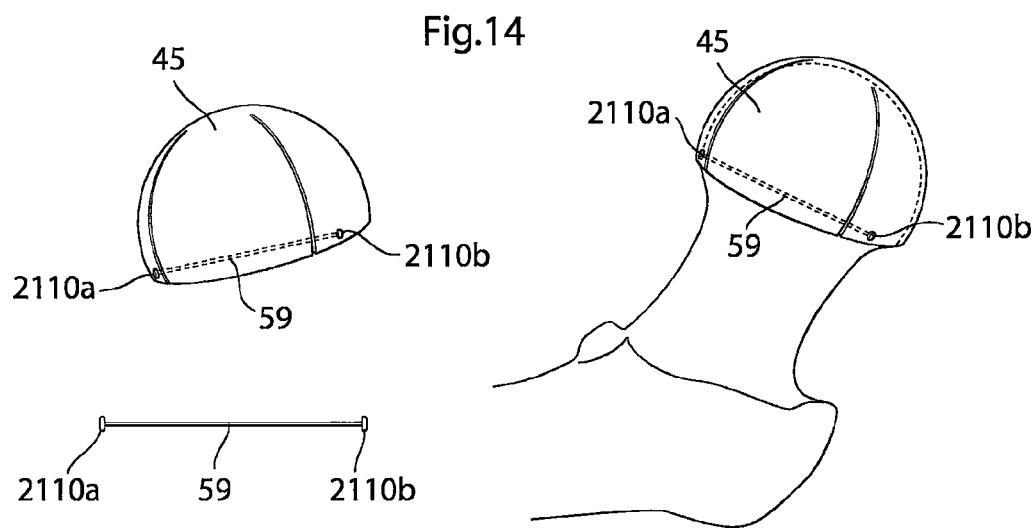
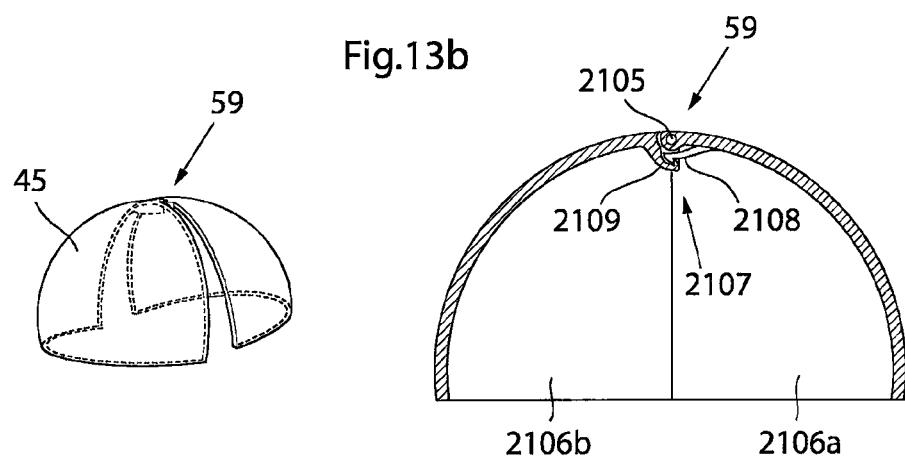
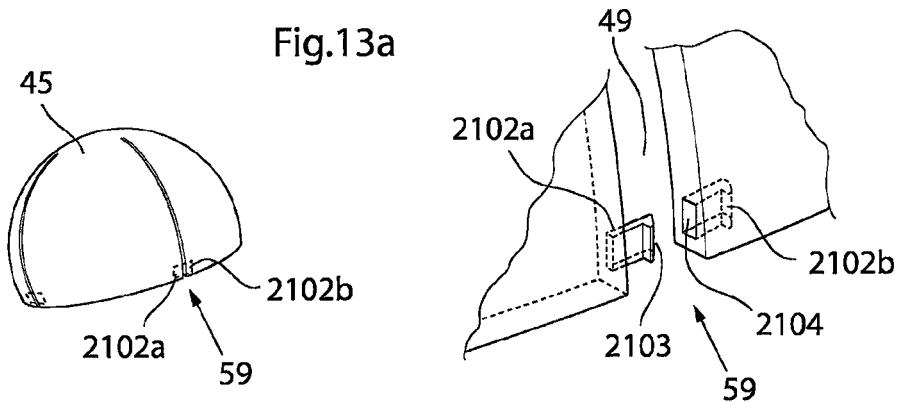


Fig.15

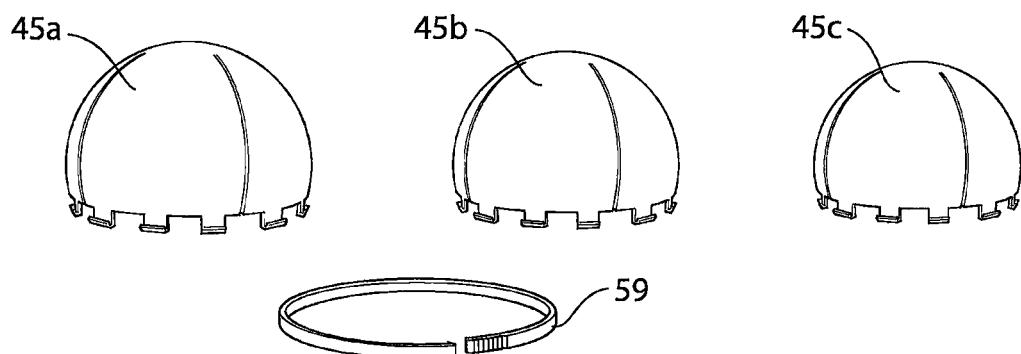


Fig.16

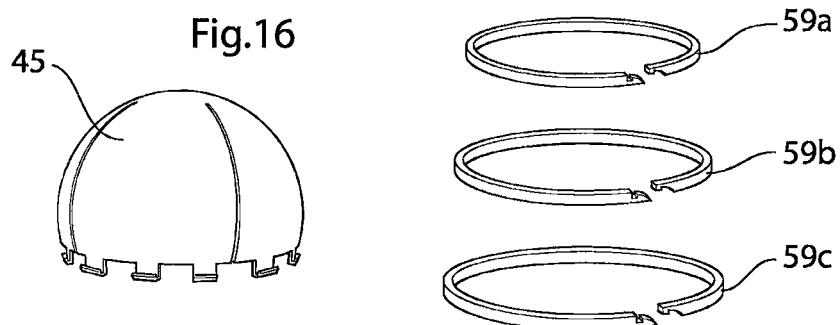


Fig.17

