

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2010.03.18	(73) Titular(es): INTERNATIONAL SPINAL INNOVATIONS, LLC 97 BALFOUR DRIVE WEST HARTFORD, CT 06107 US
(30) Prioridade(s): 2009.03.23 US 210681 P 2010.03.01 US 714921	
(43) Data de publicação do pedido: 2013.12.18	(72) Inventor(es): JOSEPH AFERZON US AFERZON, JOSEPH US
(45) Data e BPI da concessão: 2015.08.12 230/2015	(74) Mandatário: JOÃO LUÍS PEREIRA GARCIA RUA CASTILHO, 167 2º 1070-050 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **AFASTADOR CIRÚRGICO MINIMAMENTE INVASIVO COM UM CAMPO DE VISÃO EXPANDIDO**

(57) Resumo:

UM AFASTADOR CIRÚRGICO INCLUI UM PRIMEIRO COMPONENTE E UM SEGUNDO COMPONENTE. O PRIMEIRO COMPONENTE INCLUI UMA ESTRUTURA EM ANEL E UMA PAREDE CÓNICA EXTERNA. A ESTRUTURA EM ANEL TEM UMA PRIMEIRA ABERTURA E DEFINE UM PRIMEIRO PLANO. A PAREDE EXTERNA FORMA UMA SEGUNDA ABERTURA EM COMUNICAÇÃO COM A PRIMEIRA ABERTURA E ESTENDE-SE POR BAIXO DA ESTRUTURA EM ANEL A UM ÂNGULO AGUDO EM RELAÇÃO AO PRIMEIRO PLANO. O SEGUNDO COMPONENTE INCLUI UMA ESTRUTURA SUPERIOR E UMA PAREDE CÓNICA INTERNA. A ESTRUTURA SUPERIOR TEM UMA TERCEIRA ABERTURA E DEFINE UM SEGUNDO PLANO. A PAREDE INTERNA FORMA UMA QUARTA ABERTURA EM COMUNICAÇÃO COM A TERCEIRA ABERTURA E ESTENDE-SE POR BAIXO DA ESTRUTURA SUPERIOR A UM ÂNGULO AGUDO EM RELAÇÃO AO SEGUNDO PLANO. A ESTRUTURA SUPERIOR DO SEGUNDO COMPONENTE ESTÁ PELO MENOS PARCIALMENTE DISPOSTA NO INTERIOR DA ESTRUTURA EM ANEL DO PRIMEIRO COMPONENTE DE TAL MODO QUE O SEGUNDO COMPONENTE É ROTATIVAMENTE AJUSTÁVEL EM RELAÇÃO AO PRIMEIRO COMPONENTE.

RESUMO

**AFASTADOR CIRÚRGICO MINIMAMENTE INVASIVO COM UM CAMPO DE VISÃO
EXPANDIDO**

Um afastador cirúrgico inclui um primeiro componente e um segundo componente. O primeiro componente inclui uma estrutura em anel e uma parede cônica externa. A estrutura em anel tem uma primeira abertura e define um primeiro plano. A parede externa forma uma segunda abertura em comunicação com a primeira abertura e estende-se por baixo da estrutura em anel a um ângulo agudo em relação ao primeiro plano. O segundo componente inclui uma estrutura superior e uma parede cônica interna. A estrutura superior tem uma terceira abertura e define um segundo plano. A parede interna forma uma quarta abertura em comunicação com a terceira abertura e estende-se por baixo da estrutura superior a um ângulo agudo em relação ao segundo plano. A estrutura superior do segundo componente está pelo menos parcialmente disposta no interior da estrutura em anel do primeiro componente de tal modo que o segundo componente é rotativamente ajustável em relação ao primeiro componente.

DESCRIÇÃO

AFASTADOR CIRÚRGICO MINIMAMENTE INVASIVO COM UM CAMPO DE VISÃO EXPANDIDO

ANTECEDENTES

Campo da invenção

Esta aplicação refere-se geralmente a afastadores cirúrgicos. Mais especificamente, esta aplicação é dirigida a um afastador cirúrgico minimamente invasivo que expande o campo de visão.

Breve Descrição da Técnica Relacionada

Uma abordagem de preservação muscular na cirurgia da coluna vertebral reduz o trauma de tecidos, diminui o tamanho da incisão e melhora o resultado da cirurgia. Um componente importante da abordagem de preservação muscular é o desenvolvimento de um canal de trabalho ao longo de uma trajetória desejada para um local dentro de um paciente que necessita de correção cirúrgica. Existem no campo, vários afastadores abordando esta necessidade.

Os afastadores variam de afastadores tubulares simples a afastadores complexos que incluem lâminas plurais ligadas por múltiplas articulações. Uma vantagem associada a um afastador tubular simples é que o afastador pode rapidamente ser aplicado e reposicionado no interior do paciente. Outra vantagem do afastador de tubo simples é que o afastador pode ser feito de um plástico que é radiolúcido, produzindo poucos artefactos num raio X. Uma desvantagem do afastador simples é o seu espaço de retração em comparação ao espaço necessário para a sua inserção.

O benefício de um afastador complexo é que as lâminas do afastador podem ser colapsadas para a inserção e podem ser divergidas pelas múltiplas articulações para melhorar o espaço de retração, uma vez dentro do paciente. Tal colapsabilidade requer que o afastador complexo seja fabricado a partir de um material fino e duro que é invariavelmente uma liga de metal.

A liga de metal não é radiolúcida. Além disso, a manipulação de cada lâmina individual através das múltiplas articulações é incômoda.

Um afastador cirúrgico de acordo com o preâmbulo de acordo com a reivindicação 1 é divulgado no pedido de patente US 5 125 396 A, o qual é dirigido a um afastador cirúrgico para retrair tecido ou músculos durante uma operação cirúrgica. O afastador cirúrgico inclui uma primeira estrutura em anel que tem uma parede externa que se estende no sentido descendente e uma segunda estrutura em anel, tendo uma parede interna que se estende no sentido descendente. A segunda estrutura em anel está disposta no interior da primeira estrutura em anel de tal modo que a parede interna pode rotar em relação à parede externa a partir de uma posição sobreposta a uma posição diametralmente oposta.

SUMÁRIO

De acordo com uma forma de realização, um afastador cirúrgico é fornecido, tal como redigido na reivindicação 1 anexa. O afastador cirúrgico inclui um primeiro componente e um segundo componente. O primeiro componente inclui uma estrutura em anel e uma parede cônica externa. A estrutura em anel tem uma primeira abertura e define um primeiro plano. A parede cônica externa forma uma segunda abertura em comunicação com a primeira abertura e estende-se por baixo da estrutura em anel a um ângulo agudo em relação ao primeiro plano. O segundo componente inclui uma estrutura superior e uma parede cônica interna. A estrutura superior tem uma terceira abertura e define um segundo plano. A parede cônica interna forma uma quarta abertura em comunicação com a terceira abertura e estende-se por baixo da estrutura superior a um ângulo agudo em relação ao segundo plano. A estrutura superior do segundo componente está disposta pelo menos parcialmente no interior da estrutura em anel do primeiro componente e é rotativamente ajustável em relação ao primeiro componente a partir de uma primeira configuração rotacional para uma segunda configuração

rotacional na qual a segunda abertura e a quarta abertura definem uma abertura combinada em comunicação com a terceira abertura para proporcionar um campo de visão expandido.

De acordo com outra forma de realização, um sistema de afastador cirúrgico é fornecido. O sistema de afastador cirúrgico inclui um afastador cirúrgico e uma ferramenta condutora. O afastador cirúrgico inclui um primeiro componente e um segundo componente. O primeiro componente inclui uma estrutura em anel e uma parede cônica externa. A estrutura em anel tem uma primeira abertura e define um primeiro plano. A parede cônica externa forma uma segunda abertura em comunicação com a primeira abertura e estende-se por baixo da estrutura em anel a um ângulo agudo em relação com o primeiro plano. O segundo componente inclui uma estrutura superior e uma parede cônica interna. A estrutura superior tem uma terceira abertura e define um segundo plano. A parede cônica interna forma uma quarta abertura em comunicação com a terceira abertura e estende-se por baixo da estrutura superior a um ângulo agudo em relação ao segundo plano. A estrutura superior do segundo componente está pelo menos parcialmente disposta no interior da estrutura em anel do primeiro componente de tal modo que o segundo componente é rotativamente ajustável em relação ao primeiro componente. A ferramenta condutora está configurada para acoplar a estrutura superior do segundo componente e para rotar o segundo componente com respeito ao primeiro componente a partir de uma primeira configuração rotacional para uma segunda configuração rotacional na qual a segunda abertura e a quarta abertura definem uma abertura combinada em comunicação com a terceira abertura para proporcionar um campo de visão expandido.

Um método de afastar é divulgado para facilitar a compreensão da presente invenção mas que não faz parte da invenção. O método inclui a inserção de um afastador cirúrgico na incisão de um paciente. O afastador cirúrgico inclui um primeiro componente e um segundo componente. O primeiro

componente tem uma estrutura em anel que inclui uma primeira abertura e define um primeiro plano, e uma parede cónica externa que forma uma segunda abertura em comunicação com a primeira abertura e estende-se por baixo da estrutura em anel a um ângulo agudo em relação ao primeiro plano. O segundo componente tem uma estrutura superior que inclui uma terceira abertura e define um segundo plano, e uma parede cónica interna que forma uma quarta abertura em comunicação com a terceira abertura e estende-se por baixo da estrutura superior a um ângulo agudo em relação ao segundo plano. A estrutura superior do segundo componente está pelo menos parcialmente disposta no interior da estrutura em anel do primeiro componente na primeira configuração rotacional. O método inclui adicionalmente a rotação do segundo componente em relação ao primeiro componente a partir de uma primeira configuração rotacional na qual a segunda abertura e a quarta abertura definem uma abertura combinada em comunicação com a terceira para proporcionar um campo de visão expandido.

Para uma compreensão mais completa da presente invenção, é feita referência à seguinte descrição, em conjunto com os desenhos anexos, o seu âmbito será destacado nas reivindicações em anexo.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Algumas formas de realização são ilustradas a título de exemplo e não de limitação nas figuras dos desenhos anexos, nos quais:

A **FIG. 1** ilustra uma vista em perspetiva de um componente externo de um afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com uma primeira forma de realização;

A **FIG. 2** ilustra uma vista de frente do exemplo de componente externo ilustrado na FIG. 1;

A **FIG. 3** ilustra uma vista lateral do exemplo de componente externo ilustrado na FIG. 1;

A **FIG. 4** ilustra uma vista superior do exemplo de componente

externo ilustrado na FIG. 1;

A **FIG. 5** ilustra uma vista inferior do exemplo de componente externo ilustrado na FIG. 1;

A **FIG. 6** ilustra uma vista em perspectiva de um exemplo de componente interno do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com uma primeira forma de realização;

A **FIG. 7** ilustra uma vista de frente do exemplo de componente interno ilustrado na FIG. 6;

A **FIG. 8** ilustra uma vista lateral do exemplo de componente interno ilustrado na FIG. 6;

A **FIG. 9** ilustra uma vista superior do exemplo de componente interno ilustrado na FIG. 6;

A **FIG. 10** ilustra uma vista inferior do exemplo de componente interno ilustrado na FIG. 6;

A **FIG. 11** ilustra uma vista em perspectiva de um exemplo de braço de suporte do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com a primeira forma de realização;

A **FIG. 12** ilustra uma vista em secção transversal do exemplo de braço de suporte ilustrado na FIG. 11;

A **FIG. 13** ilustra uma vista em perspectiva de uma porca do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com a primeira forma de realização;

A **FIG. 14** ilustra uma vista lateral de uma ferramenta condutora configurada para acoplar o componente interno ilustrado na FIG. 6;

A **FIG. 15** ilustra uma vista superior da ferramenta condutora ilustrada na FIG. 14;

A **FIG. 16** ilustra uma vista inferior da ferramenta condutora ilustrada na FIG. 14;

A **FIG. 17** ilustra uma vista lateral de um exemplo de afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com a primeira forma de realização;

A **FIG. 18** ilustra uma vista de frente do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido da FIG. 17;

A **FIG. 19** ilustra uma vista lateral de um exemplo do sistema de afastador cirúrgico minimamente invasivo com o afastador cirúrgico minimamente invasivo da FIG. 17 numa configuração rotacional fechada;

A **FIG. 20** ilustra uma vista em perspetiva do afastador cirúrgico minimamente invasivo da FIG. 19 rotado para uma configuração rotacional intermédia;

A **FIG. 21** ilustra uma vista lateral do afastador cirúrgico minimamente invasivo da FIG. 19 rotado para uma configuração rotacional aberta;

A **FIG. 22** ilustra uma vista em secção transversal do afastador cirúrgico minimamente invasivo da FIG. 21;

A **FIG. 23** ilustra uma vista em perspetiva de um exemplo de componente externo de um afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com uma segunda forma de realização;

A **FIG. 24** ilustra uma vista em perspetiva de um exemplo de componente interno do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com uma primeira forma de realização;

A **FIG. 25** ilustra uma vista em perspetiva de um exemplo de braço de suporte do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com a segunda forma de realização;

A **FIG. 26** ilustra uma vista em perspetiva de um exemplo de afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com a segunda forma de realização;

A **FIG. 27** ilustra uma vista lateral de um exemplo do sistema de afastador cirúrgico minimamente invasivo com o afastador cirúrgico minimamente invasivo da FIG. 26 na configuração rotacional fechada;

A **FIG. 28** ilustra uma vista em perspetiva do afastador cirúrgico minimamente invasivo da FIG. 27 rotado para uma configuração rotacional intermédia;

A **FIG. 29** ilustra uma vista em perspetiva do afastador cirúrgico minimamente invasivo da FIG. 27 rotado para uma configuração de rotacional aberta; e

a **FIG. 30** ilustra uma vista em secção transversal do afastador cirúrgico minimamente invasivo da FIG. 29.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Um afastador cirúrgico minimamente invasivo, que expande o campo de visão é divulgado. Na seguinte descrição, para propósitos de explicação, numerosos detalhes específicos são estabelecidos de forma a proporcionar uma compreensão aprofundada dos exemplos de formas de realização. Será evidente, contudo, para um perito na técnica, que um exemplo de realização pode ser praticado sem todos os detalhes específicos divulgados.

A **FIG. 1** ilustra uma vista em perspetiva de um exemplo de componente externo 100 de um afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com uma primeira forma de realização; O afastador cirúrgico minimamente invasivo e o seu funcionamento são ilustrados e descritos com referência às FIGS. 17-22 abaixo. O componente externo 100 é configurado para acoplar de forma ajustável numa primeira configuração rotacional (por exemplo, configuração fechada) com respeito a um exemplo de componente interno (ilustrado na FIG. 6). O componente externo 100 também está configurado para rotar de forma ajustável para uma segunda configuração rotacional (por exemplo, configuração aberta) com respeito ao componente interno, e para fixar rigidamente em pelo menos uma das configurações de rotacionais, tais como por meio de uma porca superior (ilustrado na FIG. 13). Outros mecanismos de fixação podem ser utilizados para fixar o componente externo 100 em relação ao componente interno da FIG. 6. Em várias formas de realização, uma ou mais configurações

rotacionais do componente externo 100 em relação ao componente interno da FIG. 6 são possíveis. O componente externo 100 está ainda configurado para acoplar em uma ou mais configurações rotacionais com o braço de suporte (ilustrado na FIG. 11).

O componente externo 100 inclui um exemplo de estrutura em anel superior 102 e um exemplo de parede externa inferior em forma de cone 114 (cônica). A estrutura em anel 102 é configurada para facilitar o manuseamento e manipulação do componente externo 100 e do afastador montado, como ilustrado nas FIGS. 17-22. Uma superfície de topo da estrutura em anel define um plano. Numa forma de realização, o plano pode ser substancialmente horizontal. A estrutura em anel 102 inclui um membro de assento embutido 104 e um membro de agarramento de retenção 109. O membro de assento embutido 104 inclui uma parede de borda biselada 105 e está configurado para acoplar numa configuração planar com (ou para receber) um braço de suporte (ilustrado na FIG. 11) e adicionalmente para acoplar numa configuração transversa com (ou para receber) o componente interno (ilustrado na FIG. 6).

O membro de assento embutido 104 inclui uma abertura central 112 e uma pluralidade de aberturas de luz periférica 106. A abertura central 112 é delimitada por uma parede interna 107 em forma de cilindro (cilíndrica). As aberturas de luz periférica 106 estão dispostas sobre a parede interna cilíndrica 107 e estão em ângulo em relação à superfície do membro de assento embutido 104, estendendo-se através do membro de assento embutido 104 em direção à abertura central 112 do membro de assento embutido 104 de tal modo que as aberturas de luz periférica 106 estão em comunicação com a abertura central 112. Como será descrito mais detalhadamente abaixo, pelo menos uma das aberturas de luz periférica 106 é disposta e angulada para comunicar-se com pelo menos uma das aberturas de luz periférica do componente interno ilustrado na FIG. 6, em várias configurações rotacionais. Numa forma de realização, as aberturas de luz periférica 106 são dispostas

de forma equidistante sobre a parede interna 107 e estendem-se através da superfície da parede interna 107. Em formas de realização alternativas, as aberturas de luz periférica 106 podem ser dispostas em vários locais sobre a parede cilíndrica interna 107. Apesar de serem ilustradas seis (6) aberturas de luz periférica 106 em relação ao membro de assento embutido 104, mais ou menos aberturas de luz periférica 106 podem ser proporcionadas como desejado. Em algumas formas de realização, as aberturas de luz periférica 106 podem ser omissas, como será descrito adiante.

O membro de agarramento de retenção 109 é configurado para reter o afastador cirúrgico minimamente invasivo fora de uma incisão durante a cirurgia e adicionalmente configurado para proporcionar a habilidade de agarrar o componente 100 externo para inserção e extração do afastador minimamente invasivo, em relação à incisão e para a rotação do componente 100 externo em relação ao componente interno (ilustrado na FIG. 6) e o braço de suporte (ilustrado na FIG. 11). O membro de agarramento de retenção 109 inclui depressões alternadas 108 e saliências 110 para facilitar o agarrar, segurar e rotação. Em algumas formas de realização, o membro de agarramento de retenção 109 é configurado para ser mais largo do que a parte mais estreita da parede cônica externa 114 para reter o afastador cirúrgico minimamente invasivo fora do corpo durante a cirurgia.

A parede cônica externa 114 é configurada para proporcionar uma inserção minimamente invasiva enquanto expande o campo de visão, como será descrito mais detalhadamente abaixo. A parede cônica externa 114 estende-se para baixo e para longe da estrutura em anel 102, formando um ângulo agudo (por exemplo, ângulo <90 graus) em relação ao plano da estrutura em anel 102. A parede cônica 114 tem um primeiro lado 122 e um segundo lado 124 e inclui um arco de forma oval 120 (ou forma elíptica) estendendo-se desde o primeiro lado 122 para o segundo lado 124. O arco 120 inclui paredes curvilíneas ou arqueadas 116, 118. A parede cônica

externa 114 e sua formação serão descritas mais detalhadamente com referência à FIG. 3.

O componente externo 100 pode ser feito de um material plástico radiolúcido (por exemplo, produzindo poucos artefactos num raio X), outro material ou uma combinação de materiais. Por exemplo, os seguintes materiais e suas combinações podem ser usados: plástico, acrílico, poliéter-cetona (por exemplo, PEEK), fibra de carbono e metal. Outros materiais medicamente/cirurgicamente apropriados que não tenham sido enumerados aqui, também podem ser utilizados. Em algumas formas de realização, o componente externo 100 inteiro pode ser opaco. Em formas de realização alternativas, uma ou mais partes do componente externo 100 podem ser translúcidas para transmitir luz. Por exemplo, a estrutura em anel superior 102 pode ser opaca, enquanto a parede cônica externa 114 pode ser translúcida. Como outro exemplo, o membro de assento embutido 104 (ou uma porção interna do mesmo sobre a parede interna 107) e a parede cônica externa 114 pode ser translúcido, enquanto o membro de agarramento de retenção 109 pode ser opaco. Onde o membro de assento embutido 104 (ou uma porção do mesmo) é translúcido, a abertura de luz periférica 106 pode ser omissa. Isto é porque a luz pode ser transmitida através de pelo menos da parte translúcida do membro de assento embutido 104 em vez das aberturas de luz periférica 106.

A **FIG. 2** ilustra uma vista de frente do exemplo de componente externo 100 ilustrado na FIG. 1. Como ilustrado na FIG. 2, o arco 120 inclui paredes arqueadas 116, 118, que afunilam em direção a um fundo arqueado 206 da parede cônica externa 114. O fundo arqueado 206 é ilustrado na e descrito com referência à FIG. 5. Numa forma de realização, o afunilamento é arqueado para proporcionar uma transição suave entre as paredes arqueadas 116, 118 do arco 120 e o fundo 246 da parede cônica externa 114. Em algumas formas de realização, as paredes arqueadas 116, 118 do arco 120 conectam ao fundo arqueado 206 através da secção afunilada 202, 204, formando

uma transição suave entre o arco 120 e o fundo 206. O arco 120 e o fundo 206 formam uma abertura 208 do componente externo 100 através do qual o componente interno (ilustrado na FIG. 6) é recebido. Como adicionalmente ilustrado na FIG. 2, cada uma das saliências 110 membro de agarramento de retenção 109 inclui uma borda chanfrada de topo 210 e uma borda inferior chanfrada 212.

A **FIG. 3** ilustra uma vista lateral do exemplo de componente externo 100 ilustrado na FIG. 1. O componente geral exterior 100 tem uma altura de 318 e uma largura de 320. A estrutura em anel superior 102 tem uma altura de 315 e a parede cônica externa 114 tem uma altura de 316. A parede cônica externa 114 é formada a partir de um cone truncado 302. Mais especificamente, a parede cônica externa 114 é definida por uma porção central do cone 302 delimitada por um primeiro plano 303 do cone 302 que é perpendicular ao eixo 306 do cone 302, e um segundo plano 304 que é não-complanar com o primeiro plano 303 e que é também perpendicular ao eixo 306. O primeiro plano 303 é deslocado abaixo do vértice (não mostrado) (por exemplo, não-complanar com o vértice) de tal modo que um círculo definido pelo primeiro plano 303 tem um diâmetro de 310. O segundo plano 304 é deslocado abaixo do primeiro plano 303, de tal modo que um círculo definido pelo segundo plano 304 tem um diâmetro de 312. O segundo plano 304 pode ser dito que define a base circular 304 do cone 302. Estes termos são utilizados indiferentemente no presente documento.

A parede cônica externa 114 é adicionalmente formada por remover uma secção 309, do cone truncado 302. Mais especificamente, a secção 309 que é removida é definida por um comprimento de deslocamento 314 a partir do primeiro lado 122 abaixo do primeiro plano 303 do cone 302 e angulado para baixo com um ângulo agudo 308 em relação ao eixo 306 em direção a cerca do segundo plano 304 do segundo lado oposto 124 do cone 302. A relação entre o comprimento de deslocamento 314, o ângulo 308 e altura 316 pode ser ajustada para definir a secção

removida 309, e por sua vez para definir o fundo arqueado 206 que tem uma forma que se forma uma parte da base 304 do cone 302. Em algumas formas de realização, o fundo arqueado 206 é maior do que zero (0) graus e inferior a 180 graus da base 304 do cone 302 (por exemplo, cerca de 120 graus a cerca de 150 graus). Noutras formas de realização, o fundo arqueado 206 é maior do que 180 graus e inferior a 360 graus da base 304 do cone 302. Deste modo, o fundo arqueado 206 forma uma parte da base circular 304 do cone 302.

Um diâmetro exterior 320 do membro de agarramento de retenção 109 pode ser aproximadamente o mesmo que o diâmetro 312 da base circular 304 do cone truncado 302. Em formas de realização alternativas, os respetivos diâmetros podem ser diferentes conforme desejado.

A **FIG. 4** ilustra uma vista superior do exemplo de componente externo 100 ilustrado na FIG. 1. O fundo arqueado 206 da parede cónica externa 114 pode ser coincidente com uma forma que delimita a periferia externa (por exemplo, limites exteriores das saliências 110) do membro de agarramento de retenção 109, como ilustrado na FIG. 4 e FIG. 5, o qual é descrito abaixo. Noutras formas de realização, a fundo arqueado 206 da parede cónica externa 114 pode ser não-coincidente com a forma que delimita a periferia exterior do membro de agarramento de retenção 109. Como ilustrado na FIG. 4, as aberturas de luz periférica 106 são dispostas de forma equidistante sobre a parede interna 107 e estendem-se para a abertura central 112 do membro de assento embutido 104. Noutras formas de realização, mais ou menos aberturas de luz periférica 106 podem ser dispostas em várias posições sobre a parede interna cilíndrica 107, ou as aberturas de luz periférica 106 podem ser inteiramente omissas.

A **FIG. 5** ilustra uma vista inferior do exemplo de componente externo 100 ilustrado na FIG. 1. O fundo arqueado 206 da parede cónica externa 114 é coincidente com cerca de 1/3 (por exemplo, 120 graus para cerca de 150 graus) da forma

que delimita a periferia externa do membro de agarramento de retenção 109. Como adicionalmente ilustrado na FIG. 5, o arco 120 da parede cônica externa 114 é não coincidente com a forma que delimita o membro de agarramento de retenção 109. Em várias formas de realização, dependendo da secção 309 que é removida do cone 302 (como ilustrado na FIG. 3), mais ou menos do fundo arqueado 206 da parede cônica externa 114 pode ser coincidente com a forma que delimita o membro de agarramento de retenção 109. Dependendo dos particulares requisitos cirúrgicos, o fundo arqueado 206 pode ser configurado para ter uma forma minimamente invasiva, enquanto proporciona também um campo expandido de retração. Como adicionalmente ilustrado na FIG. 5, a abertura central 112 está aberta e em comunicação com a abertura 208 formada pela parede cônica externa 114. Deste modo as aberturas de luz periférica 106 estão em comunicação com as aberturas 112 e 208.

A **FIG. 6** ilustra uma vista em perspectiva de um exemplo de componente interno 600 do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com uma primeira forma de realização. Como descrito anteriormente com referência à FIG. 1, o afastador cirúrgico minimamente invasivo e o seu funcionamento são ilustrados nas e descritos com referência às FIGS. 17-22 abaixo. O componente interno 600 é configurado para ser disposto de forma ajustável numa primeira configuração rotacional (por exemplo, configuração fechada) em relação ao exemplo de componente externo 100 da FIG. 1. O componente interno 600 é adicionalmente configurado para rotar de forma ajustável para uma segunda configuração rotacional (por exemplo, configuração aberta) em relação ao componente externo 100, e para fixar rigidamente em pelo menos uma das configurações de rotacionais, tais como por meio de uma porca superior (ilustrado na FIG. 13). Outros mecanismos de fixação podem ser utilizados para fixar o componente interno 600 em relação ao componente externo 100. Em várias formas de realização, uma ou mais configurações rotacionais do

componente interno 600 em relação ao componente externo 100 são possíveis. O componente externo 600 está ainda configurado para acoplar numa ou mais configurações rotacionais com o braço de suporte (ilustrado na FIG. 11).

O componente interno 600 inclui um exemplo de estrutura de parafuso superior 602 e um exemplo de parede interna inferior em forma de cone 612 (cônica). A estrutura de parafuso superior 602 do componente interno 600 é configurada para ser recebida ou, pelo menos, parcialmente disposta no interior da estrutura em anel 102 do componente externo 100 da FIG. 1, por exemplo, através das aberturas 208 e 112, de tal modo que o componente interno 600 pode ser ajustável de modo rotativo a partir da primeira configuração rotacional em relação ao componente externo 100 com a segunda configuração rotacional em relação ao componente externo 100. A estrutura de parafuso superior 602 também é configurada para acoplar numa configuração rotacional com (ou para receber) o braço de suporte ilustrado na FIG. 11. Uma superfície de topo da estrutura de parafuso 602 define um plano. Numa forma de realização, o plano pode ser substancialmente horizontal.

A estrutura de parafuso superior 602 do componente interno 600 inclui uma rosca 604, um dispositivo recetor 606 e uma abertura central 608. Numa forma de realização, o dispositivo recetor 606 inclui uma pluralidade de entalhes 607 configurados para engatar uma ferramenta condutora, tal como descrito em maior detalhe abaixo com referência à FIG. 14. A abertura central 608 é delimitada por uma parede interna 610 em forma de cilindro (cilíndrica).

A rosca 604 é configurada para receber a porca superior da FIG. 13 para permitir que o componente interno 600 seja fixo rigidamente em relação ao componente externo 100, assim como em relação ao braço de suporte. A porca superior da FIG. 13 pode ser solta e apertada para facilitar o ajuste rotacional e rigidez, respetivamente, do componente interno 600 em relação ao componente externo 100 e em relação ao braço de

apoio.

O dispositivo recetor 606 (por exemplo, entalhes 607) está disposto no topo da estrutura de parafuso 602 e é configurado para acoplar um dispositivo de ligação (por exemplo, saliências) da ferramenta condutora ilustrada na FIG. 14, proporcionando a ajustabilidade rotacional do componente interno 600 em relação ao componente externo 100 e o braço de suporte da FIG. 11. Numa forma de realização, os entalhes 607 estão dispostos de forma equidistante sobre a estrutura de parafuso 602 e estendem-se transversalmente à rosca 604. Em formas de realização alternativas, os entalhes 607 podem ser dispostos em vários locais sobre a estrutura de parafuso 602. Apesar de serem ilustrados seis (6) entalhes 607, mais ou menos entalhes podem ser proporcionados como desejado.

O exemplo de parede cônica interna 612 do componente interno 600 é configurado para proporcionar uma inserção minimamente invasiva, enquanto expande o campo de visão. A parede cônica externa 612 estende-se para baixo e para longe da estrutura parafuso 602, formando um ângulo agudo (por exemplo, ângulo <90 graus) em relação ao plano da estrutura de parafuso 602. A parede cônica interna 612 tem um primeiro lado 622 e um segundo lado 624, e inclui um arco 620 com uma forma oval ou em forma de elipse estendendo-se a partir do primeiro lado 622 para o segundo lado 624 e uma pluralidade de aberturas de luz periférica 618. O arco 120 inclui paredes curvilíneas ou arqueadas 614, 616. A parede cônica interna 612 e sua formação serão descritas mais detalhadamente com referência à FIG. 8.

O exemplo de parede cônica interna 612 inclui aberturas de luz periférica 618 que estão dispostas sobre a parede cônica interna 612 e estendem-se através da parede cônica interna 612 para o interior do componente interno 600 a um ângulo agudo em relação ao plano da estrutura de parafuso 602 descrito anteriormente. O ângulo das aberturas de luz periférica 618 em relação ao plano de estrutura de parafuso

602 pode ser similar ou diferente do ângulo das aberturas de luz periférica 106 em relação ao plano ou superfície do membro de assento embutido 104 ilustrado na FIG. 1. Numa forma de realização, as aberturas de luz periférica 618 são dispostas de forma equidistante sobre a parede cônica interna 612. Em formas de realização alternativas, as aberturas de luz periférica 618 podem ser dispostas em vários locais sobre parede cônica interna 612. Apesar de serem ilustradas seis (6) aberturas de luz periférica 106, mais ou menos aberturas de luz periférica 618 podem ser proporcionadas como desejado. Nas diferentes formas de realização, pelo menos uma abertura de iluminação periférica 618 da FIG. 6 está em comunicação com pelo menos uma abertura de iluminação periférica 106 da FIG. 1, numa ou mais configurações rotacionais do componente interno 600 em relação ao componente externo 100. Em algumas formas de realização, as aberturas de luz periférica 618 podem ser omissas, como será descrito adiante.

O componente interno 600 pode ser feito de um material de plástico radiolúcido (por exemplo, produzindo poucos artefactos num raio X), outro material ou uma combinação de materiais. Por exemplo, os seguintes materiais e combinações dos mesmos podem ser utilizados: plástico, acrílico, poliéter-cetona (por exemplo, PEEK), fibra de carbono e metal. Outros materiais medicamente/cirurgicamente apropriados que não tenham sido enumerados aqui, também podem ser utilizados. Em algumas formas de realização, o componente interno 100 inteiro, pode ser opaco. Em formas de realização alternativas, uma ou mais partes do componente externo 600 podem ser translúcidas para transmitir luz. Por exemplo, a estrutura de parafuso 602 pode ser opaca, enquanto a parede cônica interna 612 (ou parte da mesma) pode ser translúcida. Porque a parede cônica interna 612 (ou uma porção da mesma) é translúcida, as aberturas de luz periférica 618 podem ser omissas. Isto é porque a luz pode ser transmitida através de pelo menos uma porção translúcida da parede cônica interna

612.

Em algumas formas de realização alternativas, a estrutura de parafuso superior 602 pode ser substituída e/ou melhorada com um mecanismo adicional configurado para proporcionar um ajuste/acoplamento rotacional do componente interno 600 em relação ao componente externo 100, assim como em relação ao braço de suporte da FIG. 11. Por exemplo, a estrutura de parafuso superior 602 pode ser proporcionada com pelo menos, uma ranhura ou canal transversal para a rosca 604 (por exemplo, ranhura transversal) que pode permitir que a estrutura superior 602 seja apertada, reduzindo o seu diâmetro para que seja fracionalmente menor que o diâmetro da abertura 112 da estrutura em anel 102, de tal modo que a estrutura superior 602 pode ser disposta, pelo menos parcialmente, no interior da estrutura em anel 102. O componente interno 600 pode ser configurado de modo rotativo em relação ao componente externo 100 por superar a fricção, quer através da redução do diâmetro da estrutura superior 602 ou usando uma ferramenta que pode acoplar as ranhuras e pode proporcionar torção suficiente para superar o atrito.

Em algumas formas de realização, vários canais transversais dispostos sobre a estrutura de parafuso podem ser proporcionados. Uma vez que a estrutura de topo 602 é libertada, o seu diâmetro pode-se aproximar ao diâmetro da abertura 112 de tal modo que o componente interno 600 pode ser acoplado por ajuste de fricção na configuração rotacional selecionada em relação ao componente externo 100. Da mesma forma, o braço de suporte da FIG. 11 e a porca da FIG. 13 também podem ser dispostos e acoplados de um modo semelhante. Uma vez que a porca da FIG. 13 é acoplada, ela pode ser rotada em relação à rosca 604 da estrutura superior 604 para proporcionar um acoplamento mais apertado entre o componente interno 100, componente externo 600, braço de suporte da FIG. 11 e a porca da FIG. 13.

A **FIG. 7** ilustra uma vista de frente do exemplo de

componente interno 600 ilustrado na FIG. 6. Como ilustrado na FIG. 6, o arco 620 inclui paredes arqueadas 614, 616, que afunilam em direção a um fundo arqueado 706 da parede cônica externa 612. Numa forma de realização, o afunilamento é curvilíneo ou arqueado para proporcionar uma transição suave entre as paredes arqueadas 614, 616 do arco 620 e o fundo 706 da parede cônica interna 612. Numa forma de realização, as paredes arqueadas 614, 616 do arco 620 conectam ao fundo arqueado 706 através da secção afunilada 702, 704, formando uma transição suave entre o arco 620 e o fundo 706. O arco 620 e o fundo 706 formam uma abertura 708 do componente interno 600. Como adicionalmente ilustrado na FIG. 7, a abertura de luz periférica 618 está em comunicação com a abertura 708.

A **FIG. 8** ilustra uma vista lateral do exemplo de componente interno 600 ilustrado na FIG. 6. Em geral o componente interno 600 tem uma altura de 818. A estrutura de parafuso superior 602 tem uma altura de 815 e a parede cônica interna 612 tem uma altura de 816. A parede cônica interna 612 é formada a partir de um cone truncado 802. Mais especificamente, a parede cônica interna 612 é definida por uma porção central do cone 802 delimitada por um primeiro plano 803 do cone 802 que é perpendicular ao eixo 806 do cone 802, e um segundo plano 804 que é não-complanar com o primeiro plano 803 e que é também perpendicular ao eixo 806. O primeiro plano 803 é deslocado abaixo do vértice (não mostrado) (por exemplo, não-complanar com o vértice) de tal modo que um círculo definido pelo primeiro plano tem um diâmetro de 810. O segundo plano 804 é deslocado abaixo do primeiro plano 803, de tal modo que um círculo definido pelo segundo plano 804 tem um diâmetro de 812. O segundo plano 804 pode ser dito que define a base circular 804 do cone 802. Estes termos são utilizados indiferentemente no presente documento.

A parede cônica interna 612 é adicionalmente formada por remover uma secção 809 do cone 302. Mais especificamente, a secção 809 que é removida é definida por um comprimento de

deslocamento 814 a partir do primeiro lado 622 abaixo do primeiro plano 803 do cone 802 e angulado para baixo com um ângulo agudo 808 em relação ao eixo 806 em direção a cerca do segundo plano 804 do segundo lado oposto 624 do cone 802. A secção removida 809 pode ser semelhante a ou diferente da secção removida 309 da FIG. 3. A relação entre o comprimento de deslocamento 814, o ângulo 808 e altura 816 pode ser ajustada para definir a secção removida 809 e por sua vez para definir o fundo arqueado 706 tendo uma forma que faz uma parte da base 804 do cone 802. Em algumas formas de realização, o fundo arqueado 706 é maior do que zero (0) graus e inferior a 180 graus da base 804 do cone 802 (por exemplo, cerca de 120 graus a cerca de 150 graus). Noutras formas de realização, o fundo arqueado 706 é maior do que 180 graus e inferior a 360 graus da base 804 do cone 802. Deste modo, o fundo arqueado 706 forma uma parte da base circular 804 do cone 802. Em várias formas de realização, a parte inferior arqueada 706 pode ser semelhante a, ou diferente do fundo arqueado 206 da FIG. 3.

A **FIG. 9** ilustra uma vista superior do exemplo de componente interno 600 ilustrado na FIG. 6. Como ilustrado na FIG. 9 os entalhes 607 do dispositivo recetor 606 estão dispostos de forma equidistante na parte superior da estrutura de parafuso 602. Em várias formas de realização, o número de entalhes 607 pode variar e os entalhes 607 podem ser dispostos em várias localizações sobre a estrutura de parafuso 602. Como adicionalmente ilustrado na FIG. 9, as aberturas de luz periférica 618 equidistantes estão dispostas sobre a parede cónica interna 612 e estão em comunicação com a abertura 608, que por sua vez está em comunicação com a abertura 708, como mostrado em maior detalhe na FIG. 10. Em várias formas de realização, pelo menos uma abertura de iluminação periférica 618 comunica com pelo menos uma abertura de iluminação periférica 106 da FIG. 1, em uma ou mais configurações rotacionais do componente interno 600 em relação ao componente externo 100.

A **FIG. 10** ilustra uma inferior do exemplo de componente interno 600 ilustrado na FIG. 6. O fundo arqueado 706 da parede cônica interna 612 constitui cerca de 1/3 (por exemplo, 120 graus para cerca de 150 graus) da base 804 do cone 802 ilustrado na FIG. 8. Em várias formas de realização, dependendo da secção 809 que é removida do cone 802 (como ilustrado na FIG. 8), o fundo arqueado 706 constitui mais ou menos da base 804 do cone 802. Dependendo dos particulares requisitos cirúrgicos, o fundo arqueado 706 pode ser configurado para ter uma forma minimamente invasiva, enquanto proporciona também um campo expandido de retração. Como adicionalmente ilustrado na FIG. 9, as aberturas de luz periférica 618 estão em comunicação com a abertura 708, que por sua vez está aberta a e em comunicação com a abertura 608.

A **FIG. 11** ilustra uma vista em perspectiva de um exemplo de braço de suporte 1100 do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com a primeira forma de realização; O braço de suporte 1100 é configurado para montar ou fixar rigidamente o afastador cirúrgico minimamente invasivo a uma estrutura de apoio externo de uma mesa de operações (não mostrada). Uma vez que o afastador cirúrgico esteja na posição desejada, várias articulações da estrutura de apoio externa são bloqueadas para fixar a posição e a orientação do afastador cirúrgico em relação à mesa de operações e ao paciente. O exemplo de braço de suporte 1100 inclui um dispositivo de fixação de afastador 1102, uma alça 1108 e um dispositivo de fixação de suporte 1110. Além disso, o dispositivo de fixação de afastador 1102 inclui aberturas 1104, 1106.

O dispositivo de fixação de afastador 1102 está configurado para acoplar em uma ou mais configurações rotacionais em relação ao componente externo 100 e ao componente interno 600 das FIGS. 1 e 6, respetivamente. Mais especificamente, o dispositivo de fixação de afastador 1102 está configurado para receber a estrutura superior de parafuso

602 do componente interno 600 através da abertura de 1104 e adicionalmente configurado para ser assentado no membro de assento embutido 104 do componente externo 100. Uma vez recebido como descrito anteriormente, o componente externo 100, componente interno 600 e braço de apoio 1100 são rotativamente ajustáveis a várias configurações rotacionais em relação um ao outro. Em algumas formas de realização descritas anteriormente, a estrutura superior 602 pode ajustar por fricção a abertura 1104 para fixar rigidamente o braço de apoio 1100 numa determinada configuração rotacional para o componente externo 100. Em tais formas de realização, a abertura 1106 pode ser omissa. Em outras formas de realização, a abertura 1106 pode receber um parafuso (não mostrado) para fixar rigidamente o braço de suporte 1100 numa certa configuração rotacional para o componente externo 100.

A alça 1108 estende-se a partir do dispositivo de fixação de afastador 1102 e está configurada para permitir o posicionamento do dispositivo de fixação de afastador 1102 no membro de assento embutido 104 do componente externo 100 em uma ou mais configurações rotacionais em relação ao componente externo 100 e ao componente interno 600 das FIGS. 1 e 6, respetivamente. Adicionalmente, a alça 1108 inclui um bordo vertical 1112 disposto sobre pelo menos uma porção da periferia do dispositivo de fixação 1102. O bordo 1112 é configurado para transmitir força a uma interseção do dispositivo de fixação 1102 e a alça 1108, como o dispositivo de fixação 1102 está assente no membro de assento embutido 104, ao mesmo tempo permitindo uma porca descrita com referência à FIG. 13 seja disposta numa configuração planar com o dispositivo de fixação 1102.

O dispositivo de fixação de suporte 1110 estende-se a partir de uma extremidade terminal da alça 1108 e é configurado para, ou fixar a estrutura de apoio externo descrita anteriormente. Numa forma de realização, o dispositivo de fixação de suporte pode ser uma bola que é recebida num encaixe

da estrutura de suporte externo. A bola e a articulação do encaixe podem ser bloqueadas na posição desejada para fixação do afastador cirúrgico como descrito anteriormente.

A **FIG. 12** ilustra uma vista transversal do exemplo de braço de suporte 1100 ilustrado na FIG. 11. Como ilustrado na FIG. 12, a abertura 1106 estende-se através do dispositivo de fixação 1102. Numa forma de realização, a abertura 1106 pode estender-se através do dispositivo de fixação 1102 a um ângulo agudo em relação a um plano definido por uma superfície superior do dispositivo de fixação 1102. Noutra forma de realização, a abertura 1106 pode estender-se substancialmente na transversal em relação ao plano definido por uma superfície superior do 1102.

O exemplo de braço de suporte 1100 inclui um dispositivo emissor de luz 1200. O dispositivo emissor de luz 1200 pode ser um cabo de fibra ótica ou fibra ligada a uma fonte de luz (não mostrado). Uma primeira porção 1202 do dispositivo emissor de luz 1200 pode ser coberto ou incorporado na alça 1108 para mitigar a emissão de luz, enquanto uma segunda porção 1204 do dispositivo emissor de luz 1200 pode ser exposto para emitir luz no campo de visão expandido definido pelos componentes 100, 600, como será descrito em maior detalhe abaixo com referência às FIGS. 20-22. A segunda porção 1204 estende-se em torno de pelo menos uma porção da abertura 1104 e está configurada para comunicar luz através das aberturas de luz periférica 106 do componente externo 100 ou através de pelo menos uma porção do membro de assento embutido 104 em formas de realização onde as aberturas de luz periférica 106 são omissas e a porção do membro de assento embutido 104 é translúcida.

A **FIG. 13** ilustra uma vista em perspectiva de uma porca 1300 do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com a primeira forma de realização. A porca 1300 é configurada para fixar o componente externo 100, componente interno 600 e braço de suporte 1100 em uma ou mais

configurações rotacionais adequadas. A porca 1300 inclui uma rosca interna 1302 e um membro de agarramento de retenção 1304. A rosca interna está configurada para acoplar com a rosca 604 do componente interno 600. Deste modo, quando a porca 1300 é apertada em relação ao componente interno 600, a parede cônica interna 612 do componente interno 600 é constrangido pela parede cônica externa 114 do componente externo 100 e o braço de suporte 1100 é pressionado para dentro do assento embutido 104 do componente externo 100 em configurações rotacionais adequadas. O membro de agarramento de retenção 1304 está configurado para proporcionar a capacidade de agarrar a porca 1300 de forma a fixar o componente externo 100 em relação ao componente interno 600 e o braço de suporte 1100. O membro de agarramento de retenção 1304 inclui depressões alternadas 1306 e saliências 1308 para facilitar o agarrar, segurar e rotar a porca 1300.

Em formas de realização alternativas em que o componente interno 600 inclui pelo menos uma ranhura transversal, a porca 1300 pode ser totalmente omissa ou pode ser utilizada para proporcionar a fixação adicional do componente interno 600 numa configuração rotacional em relação ao componente externo 100 e em relação ao braço de suporte. A porca 1100 pode ainda incluir um mecanismo de torção para baixo (não mostrado) para fixar os componentes 100, 600 e o braço de suporte 1100 juntos.

A **FIG. 14** ilustra uma vista lateral de uma ferramenta condutora 1400 configurada para acoplar o componente interno 600 ilustrado na FIG. 6. A ferramenta condutora 1400 é configurada para ajustar a configuração rotacional do componente interno 600 em relação ao componente externo 100. A ferramenta condutora 1400 inclui uma alça 1402, corpo 1404 e cabeça

A alça 1402 é alterada em tamanho e dimensionada para facilitar que o utilizador agarre a ferramenta condutora 1400 e para proporcionar força suficiente para rotar o componente interno 600 em relação ao componente externo 100. A alça 1402

inclui um topo arqueado, fundo, superfícies inferior e superior, como será descrito abaixo em maior detalhe em relação às FIGS. 15 e 16.

O corpo 1404 liga a alça 1402 à cabeça 1406. O corpo 1404 pode ser alterado em tamanho e dimensionado como desejado para diferentes aplicações. Numa forma de realização o corpo 1404 é geralmente cilíndrico.

A cabeça 1406 inclui uma secção afunilada 1408, corpo terminal 1410 e dispositivo conector 1412. A secção afunilada 1408 inclui uma pluralidade de seções cónicas que afunilam o corpo 1404 ao corpo terminal 1410 da cabeça 1406. Numa forma de realização, o corpo terminal 1410, é configurado para ser recebido parcialmente na abertura central 608 para acoplar de forma removível o dispositivo recetor 606 do componente interno 600 por via do dispositivo conetor 1412. Em várias formas de realização, o dispositivo conetor 1412 pode ser modificado conforme necessário para acoplar de forma removível um dispositivo de receção 606 em particular.

As **FIGS. 15 e 16** ilustram respetivamente, vistas superior e inferior da ferramenta condutora 1400 ilustrada na FIG. 14. Uma porção superior da alça 1402 inclui superfícies arqueadas 1502, 1504, 1506, 1508 e 1510, enquanto uma porção inferior da alça 1402 inclui superfícies arqueadas 1602, 1604, 1606, 1608 e 1610. Numa forma de realização ilustrada na FIG. 16, o corpo terminal 1410 é tubular e o dispositivo conetor 1412 inclui conetores ou extensões 1610 que podem ser recebidas pelos entalhes 607 do dispositivo recetor 606 do componente interno 600.

A **FIG. 17** ilustra uma vista lateral de um exemplo de afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido 1700 de acordo com a primeira forma de realização. O afastador de 1700, é ilustrado numa primeira configuração (por exemplo, fechada) rotacional. Em algumas formas de realização, o afastador 1700 inclui apenas o componente externo 600 e o componente interno 600. Em outras formas de

realização, o afastador 1700 inclui o componente externo 100, componente interno e braço de suporte 1100. Em várias formas de realização, o afastador 1700 também pode incluir a porca 1300.

A **FIG. 18** ilustra uma vista de frente do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido 1700 da FIG. 17. O componente interno 600 está aninhado no componente externo 100 mostrando a abertura 708. Nesta primeira configuração rotacional, o afastador 1700 pode ser inserido na ferida ou incisão de um paciente. Como claramente ilustrado nas FIGS. 17 e 18, o afastador 1700 melhorou as características minimamente invasivas porque as porções 309, 809 foram removidas das paredes cónicas 114, 612 dos respectivos componentes 100, 600 tal como ilustrado em maior detalhe nas FIGS. 3 e 8, respetivamente.

A **FIG. 19** ilustra uma vista lateral de um exemplo do sistema de afastador cirúrgico minimamente invasivo 1900 com o afastador cirúrgico minimamente invasivo 1700 da FIG. 17 numa configuração rotacional fechada. O sistema de afastador 1900 inclui o afastador cirúrgico minimamente invasivo 1700 da FIG. 17 e a ferramenta condutora 1400 da FIG. 14. O afastador de 1700 é inserido numa ferida ou incisão numa configuração rotacional fechada mostrada na FIG. 18. A porca 1300 não é apertada completamente para permitir que os componentes 100, 600 e o braço de suporte 1100 possam rotar de forma ajustável entre si. Nessas formas de realização em que os componentes 100, 600 e braço de suporte 1100 são ajustados por fricção, a porca de 1300 pode ser omissa completamente.

Após a inserção, a ferramenta condutora 1400 é usada para acoplar o componente interno 600 e para rotar de forma ajustável, o componente interno 600 em relação ao componente externo 100. Numa forma de realização, os conetores de 1610 do dispositivo conector 1412 ilustrado na FIG. 16 acopla os entalhes 607, do dispositivo recetor 606 ilustrado na FIG.

9 para facilitar a rotação do componente interno 600 em relação ao componente externo 100. Após o ajuste rotacional desejado, a porca de 1300 pode ser utilizada para fixar os componentes 100, 600 e o braço de suporte 1100 em relação um ao outro. Nessas formas de realização em que os componentes 100, 600 e braço de suporte 1100 são ajustados por fricção, a porca de 1300 pode ser utilizada para proporcionar fixação adicional.

A **FIG. 20** ilustra uma vista em perspectiva do afastador cirúrgico minimamente invasivo 1700 da FIG. 19 rotado para uma configuração rotacional intermédia. Pode haver várias configurações rotacionais intermédias. A ferramenta condutora 1400 é utilizada para rotar o componente interno 600 de forma ajustável em relação ao componente externo 100 para a configuração rotacional intermédia. A porca 1300 pode ser apertada para segurar ou fixar os componentes 100, 600 e o braço de suporte 1100 em relação uns aos outros. Em seguida, a ferramenta condutora 1400 é removida. Na pelo menos uma configuração rotacional intermédia dos componentes 100, 600, aberturas 208, 708 definem uma abertura combinada 2006 em comunicação com a abertura 608 do componente interno 600 que transmite ou proporciona um campo de visão expandido 2004 ao afastador 1700.

Como ilustrado na FIG. 20, em pelo menos uma configuração rotacional intermédia, o componente externo 100 e o componente interno 600 são configurados de modo a formar uma parede cônica contínua 2002 (por exemplo, sem intervalos entre os componentes 100, 600) num lado e uma janela aberta 2008 definida pela interseção das paredes 118, 614 do outro lado. Em certos casos, tal retração pode ser desejável para proporcionar acesso ao lado de fora do afastador através 1700 por via da janela 2008, bem como para receber estruturas (ou suas partes das mesmas) na abertura combinada 2006 do afastador 1700 através da janela 2008. O comprimento da parede cônica 2002 e o tamanho da janela 2008 podem ser ajustados

pela configuração rotacional do componente interno 600 em relação ao componente externo 100. Por exemplo, durante um procedimento cirúrgico na coluna vertebral o afastador 1700 pode ser posicionado muito mais perto da linha média do processo espinhoso do que é possível com afastadores convencionais. Especificamente, os componentes 100, 600 podem ser ajustados rotativamente em relação um ao outro para abrir uma janela 2008 que é apropriadamente ajustada em tamanho e dimensionada de tal forma que pode ser recebida por pelo menos uma parte do processo espinhoso na abertura combinada 2006 do afastador 1700. Isto pode melhorar o resultado do procedimento cirúrgico.

Em formas de realização com aberturas periféricas de luz, pelo menos uma abertura de luz periférica 618 comunica com pelo menos uma abertura de luz periférica 106 nas múltiplas configurações rotacionais intermédias do componente interno 600 em relação ao componente externo 100. Em formas de realização com porções translúcidas, o componente interno 600 pode ser rotado de modo ajustável em relação ao componente externo 100 numa multiplicidade de configurações rotacionais intermédias, já que a luz pode ser comunicada por via das porções translúcidas dos componentes 100, 600. Em formas de realização anteriores, a luz emitida pela porção de 1204 do dispositivo emissor de luz 1200 da FIG. 12 pode ser comunicada por via das aberturas periféricas de luz 106, 816 ou por via das porções translúcidas para iluminar a abertura combinada 2006, proporcionando iluminação suficiente no campo de visão expandido 2102. Além disso, também é proporcionada iluminação suficiente para a janela 2008.

A **FIG. 21** ilustra uma vista lateral do afastador cirúrgico minimamente invasivo 1700 da FIG. 19 rotado para uma configuração rotacional aberta; Na configuração rotacional aberta, o componente interno 600 é rotado aproximadamente 180 graus a partir da configuração fechada em relação ao componente externo 100. Na configuração rotacional aberta dos componentes

100, 600 ilustrados na FIG. 21, as aberturas 207, 708 definem uma abertura combinada 2104 em comunicação com a abertura 608 do componente interno 600 que transmite ou proporciona um campo de visão expandido 2102 ao afastador 1700. Como adicionalmente ilustrado na FIG. 21, janelas opostas 2106 formadas pela interseção das paredes cónicas 114, 612 são de tal modo pequenas que uma excelente retração pode ser obtida a partir do afastador cirúrgico 1700.

A **FIG. 22** ilustra uma vista em secção transversal do afastador cirúrgico minimamente invasivo 1700 da FIG. 21. Em formas de realização com aberturas de luz periférica, pelo menos uma das aberturas de luz periférica 106 do componente externo 100 está em comunicação com pelo menos uma das aberturas de luz periférica 618 do componente interno 600. A luz emitida pela porção 1204 do dispositivo emissor de luz 1200 é comunicada através das aberturas de luz periféricas 106, 618 para iluminar a abertura combinada 2104, proporcionando iluminação suficiente no campo de visão expandido 2102. Em formas de realização com porções de componentes translúcidas 100, 600, a luz emitida pela porção 1204 do dispositivo emissor de luz 1200 pode ser comunicada através das porções translúcidas que iluminam as paredes cónicas 114, 612 dos respectivos componentes 100, 600 que por sua vez iluminam a abertura combinada 2104.

Com referência à primeira forma de realização das FIGS. 1-22, o afastador cirúrgico minimamente invasivo pode também incluir um ou mais componentes adicionais, semelhantes ao componente interno 600. Num exemplo, um terceiro componente mais interno pode ser inserido no componente interno 600 e pode adicionalmente ser configurado para ser disposto de forma ajustável em uma ou mais configurações rotacionais em relação ao componente interno 600. Em algumas formas de realização, a configuração e o acoplamento do terceiro mais interno pode ser semelhante à configuração e acoplamento do componente interno 600. Em outras formas de realização, uma estrutura

superior do terceiro componente mais interno pode ser proporcionada com, pelo menos, uma ranhura transversal para a sua rosca (por exemplo, ranhura transversal) que pode permitir, que a estrutura superior possa ser apertada, reduzindo o seu diâmetro para ser fracionalmente menor do que o diâmetro da abertura 608 da estrutura 602 do componente 600, de tal modo que a estrutura superior do componente mais interno pode ser disposta, pelo menos parcialmente, no interior da estrutura 602 do componente interno 600 e o componente mais interno pode ser rotativamente configurada em relação aos componentes 100, 600.

A **FIG. 23** ilustra uma vista em perspectiva de um exemplo de componente externo 2300 de um afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com uma segunda forma de realização. O afastador cirúrgico minimamente invasivo e o seu funcionamento, são ilustrados nas e descritos com referência às FIGS. 26-30 abaixo. O componente externo 2300 é configurado para acoplar de forma ajustável numa primeira configuração rotacional (por exemplo, configuração fechada) em relação a um exemplo de componente interno (ilustrado na FIG. 24). O componente externo 2300 é também configurado para rotar de forma ajustável a uma segunda configuração rotacional (por exemplo, configuração aberta) em relação ao componente interno da FIG. 24, e para fixar rigidamente em pelo menos uma das configurações rotacionais. Em várias formas de realização, uma ou mais configurações rotacionais do componente externo 2300 em relação ao componente interno da FIG. 24 são possíveis. O componente externo 2300 é adicionalmente configurado para acoplar em uma ou mais configurações rotacionais com um braço de suporte (ilustrado na FIG. 25).

O componente externo 2300 inclui um exemplo de estrutura em anel superior 2302 e um exemplo de parede externa inferior em forma de cone 2316 (cônica). A estrutura em anel 2302 é configurada para facilitar o manuseamento e manipulação do

componente externo 2300 e do afastador montado, como ilustrado nas FIGS. 26-30. A estrutura em anel 2302 inclui um membro de retenção 2303 e um membro de assento 2304. O membro de assento 2304 é configurado para acoplar-se com (ou para receber) o componente interno da FIG. 24. O membro de assento 2304 da estrutura em anel 2302 define um plano. Numa forma de realização, o plano pode ser substancialmente horizontal.

O membro de retenção 2303 é configurado para reter o afastador cirúrgico minimamente invasivo fora de uma ferida/incisão durante a cirurgia e adicionalmente configurado para proporcionar a habilidade de agarrar o componente externo 2300 para inserção e extração do afastador minimamente invasivo, em relação à incisão e para a rotação do componente externo 2300 em relação ao componente interno da FIG. 24. O membro de retenção 2303 é adicionalmente configurado para fixar o braço de suporte da FIG. 25.

O membro de retenção 2303 inclui uma pluralidade de superfícies periféricas 2306, 2310 e uma abertura centra 2314, a qual é delimitada por uma parede interna 2315 de forma cilíndrica (cilíndrica). A parede interna cilíndrica 2315 estende-se a partir do plano definido pelo membro de assento 2304 substancialmente para baixo à parede exterior cônica 2316. Em algumas formas de realização, as superfícies periféricas 2306, 2310 alternam. As superfícies periféricas 2306, 2310 estendem-se substancialmente para baixo em relação ao plano definido pelo membro de assento 2304 e facilitam o agarrar, segurar e rotar.

As superfícies periféricas 2306 são geralmente planas e incluem ranhuras periféricas 2308 configuradas para acoplar com conetores recíprocos do braço de suporte descrito abaixo em referência à FIG. 25. Quatro (4) ranhuras periféricas 2308 podem ser dispostas de forma equidistante em torno da periferia do membro de retenção 2303. Mais ou menos ranhuras periféricas 2308 podem ser proporcionadas e as ranhuras periféricas 2308 podem ser dispostas em vários locais em torno da periferia do

membro de retenção 2303. Em algumas formas de realização das ranhuras periféricas 2308 podem ser abertas para e em comunicação com a abertura central 2314 para proporcionar aberturas de luz periférica tal como descrito em maior detalhe abaixo. Em formas de realização alternativas, as ranhuras periféricas 2308 podem ser fechadas e a parede interior 2315 translúcida para comunicação com a abertura central 2314 para proporcionar as aberturas de luz periférica.

As superfícies periféricas 2310 são geralmente curvilíneas ou arqueadas e podem incluir ranhuras 2312. As ranhuras podem ser configuradas como aberturas alternativas/adicionais de luz periférica descritas abaixo ou podem ser omissas.

A parede cônica externa 2316 é configurada para proporcionar uma inserção minimamente invasiva enquanto expande o campo de visão, como será descrito mais detalhadamente abaixo. A parede cônica externa 2316 estende-se para baixo e para longe da estrutura em anel 2303, formando um ângulo agudo (por exemplo, ângulo < 90 graus) em relação ao plano definido pelo membro de assento 2304. A parede cônica 2316 é definida por um primeiro lado 2324, um segundo lado 2326 e um arco de forma oval 2318 (ou forma elíptica) que se estende a partir do primeiro lado 2324 para o segundo lado 2326 em direção de um fundo arqueado 2328. O arco 2318 inclui paredes arqueadas 2320, 2322 que estão em comunicação com o fundo 2328. Em outra forma de realização, as paredes arqueadas 2320, 2322 do arco 2318 conectam ao fundo arqueado 2328 por via das seções afuniladas para formar uma transição suave entre o arco 2318 e o fundo 2328. O arco 2318 e o fundo 2328 formam uma abertura 2330 que está em comunicação com abertura 2314 e através do qual o componente interno da FIG. 24 é recebido. A formação da parede exterior cônica 2316 pode ser semelhante ou diferente do que a formação da parede cônica externa de acordo com a primeira forma de realização descrita com referência à FIG. 3 acima.

O componente externo 2300 pode ser feito de um material plástico radiolúcido (por exemplo, produzindo poucos artefactos num raio X), outro material ou uma combinação de materiais. Por exemplo, os seguintes materiais e combinações dos mesmos podem ser usados: plástico, acrílico, poliéter-cetona (por exemplo, PEEK), fibra de carbono e metal. Outros materiais medicamente/cirurgicamente apropriados que não tenham sido aqui enumerados, também podem ser utilizados. Em algumas formas de realização, o componente externo 2300 inteiro pode ser opaco ou translúcido. Em formas de realização alternativas, uma ou mais porções do componente externo 2300 podem ser translúcidas para transmitir luz. Por exemplo, o membro de retenção 2303 pode ser opaco, enquanto a parede cilíndrica interna 2315 e a parede cónica externa 2316 pode ser translúcida.

A **FIG. 24** ilustra uma vista em perspetiva de um exemplo de componente interno 2400 do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo a segunda forma de realização; Como descrito anteriormente com referência à FIG. 23, o afastador cirúrgico minimamente invasivo e o seu funcionamento são ilustrados nas e descritos com referência às FIGS. 26-30 abaixo. O componente interno 2400 é configurado para ser disposto de forma ajustável numa primeira configuração rotacional (por exemplo, configuração fechada) em relação ao exemplo de componente externo 2300 da FIG. 23. O componente interno 2400 é adicionalmente configurado para rotar de forma ajustável para uma segunda configuração rotacional (por exemplo, configuração aberta) em relação ao componente externo 2300, e para ser fixado em pelo menos uma das configurações de rotacionais em relação ao componente externo 2300. Em várias formas de realização, uma ou mais configurações rotacionais do componente interno 2400 em relação ao componente externo 2400 são possíveis.

O componente interno 2400 inclui um exemplo de estrutura superior interligada 2402 e um exemplo de parede inferior em

forma de cone 2416 (cónica). A estrutura interligada superior 2402 do componente interno 2400 é configurada para ser recebida ou, pelo menos, parcialmente disposta no interior da estrutura em anel 2302 do componente externo 2300 da FIG. 23, por exemplo, por via das aberturas 2330 e 2314, de tal modo que o componente interno 2400 pode ser ajustável de modo rotativo a partir da primeira configuração rotacional em relação ao componente externo 2300 para a segunda configuração rotacional em relação ao componente externo 2300. A estrutura superior interligada 2402 inclui membros de bordos defletíveis 2404, 2406, canais 2408, 2410 e uma abertura central 2412. Os membros de bordos 2404, 2406 da estrutura superior interligada 2402 definem um plano. Numa forma de realização, o plano pode ser substancialmente horizontal.

Os membros de bordos defletíveis 2404, 2406 são separados pelos canais 2408, 2410 e ligados à abertura central 2412. Os canais 2408, 2410 bifurcam a estrutura interligada 2402, estendendo-se substancialmente abaixo do plano definido pelos membros de bordos defletíveis 2404, 2406. Em algumas encarnações, os canais 2408, 2410 estendem-se pelo menos parcialmente para baixo da estrutura interligada 2402. Em encarnações alternativas, os canais 2408, 2410 podem estender-se para baixo a totalidade da estrutura interligada 2402 e podem continuar, pelo menos parcialmente, para baixo na parede cónica interna 2416. Os canais 2408, 2410 são dimensionados para fornecer suficiente deflexão dos membros de bordos 2404, 2406 em direção ao centro da abertura 2412 de tal modo que estrutura superior interligada 2402 do componente interno 2400 pode ser recebido ou disposto pelo menos parcialmente dentro da estrutura em anel 2302 do componente externo 2300 da FIG. 23.

Embora sejam mostrados apenas dois (2) membros de bordo 2404, 2406 separados por dois (2) canais 2408, 2410, pelo menos um dos membros de bordo 2404, 2406 pode ser mais separado por um ou mais canais adicionais (não mostrados). Em algumas formas

de realização, quatro (4) membros de bordo separados por quatro (4) canais podem ser dispostos sobre a estrutura interligada superior 2402. Estes membros de bordo podem ser dispostos de forma equidistante sobre a estrutura interligada superior 2402.

Como mencionado anteriormente, os membros de bordo 2404, 2406 são deflectíveis em direção a um centro da abertura 2412 de tal modo que a estrutura interligada superior 2402 do componente interno 2400 pode ser recebida no componente externo 2300 através das aberturas 2330, 2314. Especificamente, como o componente interno 2400 é avançado através das aberturas 2330, 2314, os membros de bordo 2404, 2406 são incrementalmente deflectidos em direção ao centro da abertura 2412 como o componente interno 2400 percorre o interior da parede exterior cônica 2316 e o interior da parede interna cilíndrica 2315 da estrutura em anel 2302 da FIG. 23. Uma vez recebidos, os membros de bordo 2404, 2406 deflectem de volta às suas posições originais e dispõem ou acoplam-se ao membro de assento 2304 para fixar o componente interno 2400 em relação ao componente externo 2300 de retirada por via dos membros de bordo 2404, 2406 e rotação por meio de ajuste por fricção da estrutura interligada 2402 dentro da estrutura em anel 2303 e parede interna 2416 dentro da parede exterior 2316.

Os canais 2408, 2410 são configurados para proporcionar deflexão suficiente dos membros de bordo 2404, 2406, de tal modo que o componente interno 2400 pode ser recebido no componente externo 2300 e também para proporcionar suficiente acoplamento baseado em fricção ou fixação do componente interno 2400 em relação ao componente externo 2300. Os canais 2408, 2410 são adicionalmente configurados para acoplar uma ferramenta condutora (ilustrada na FIG. 25) para ajustabilidade rotacional do componente interno 2400 em relação ao componente externo 2300, como descrito mais detalhadamente abaixo com referência às FIGS. 27, 28 A abertura central 2412 é delimitada por um par de paredes internas 2414

em forma de cilindro (cilíndricas).

A parede cônica interna 2416 é configurada para proporcionar uma inserção minimamente invasiva enquanto expande o campo de visão, como será descrito mais detalhadamente abaixo. A parede cônica externa 2416 estende-se para baixo e para longe da estrutura superior interligada 2402, formando um ângulo agudo (por exemplo, ângulo <90 graus) em relação ao plano definido pelos membros de bordo 2404, 2406. A parede cônica 2416 é definida por um primeiro lado 2424, um segundo lado 2426 e um arco de forma oval 2418 (ou forma elíptica) que se estende a partir do primeiro lado 2424 para o segundo lado 2426 em direção de um fundo arqueado 2428. O arco 2418 inclui paredes arqueadas 2420, 2422 que estão em comunicação com o fundo 2428. Em outra forma de realização, as paredes arqueadas 2420, 2422 do arco 2418 conectam ao fundo arqueado 2428 por via das seções afuniladas para formar uma transição suave entre o arco 2418 e o fundo 2428. O arco 2418 e o fundo 2428 formam uma abertura 2430 a qual está em comunicação com a abertura 2412. A formação da parede exterior cônica 2416 pode ser semelhante ou diferente da formação da parede cônica externa de acordo com a primeira forma de realização descrita com referência à FIG. 8 acima.

O componente interno 2400 pode ser feito de um material plástico radiolúcido (por exemplo, produzindo poucos artefactos num raio X), outro material ou uma combinação de materiais. Por exemplo, os seguintes materiais e combinações dos mesmos podem ser usados: plástico, acrílico, poliéter-cetona (por exemplo, PEEK), fibra de carbono e metal. Outros materiais medicamente/cirurgicamente apropriados que não tenham sido aqui enumerados, também podem ser utilizados. Em algumas formas de realização, o componente interno 2400 inteiro, pode ser opaco ou translúcido. Em formas de realização alternativas, uma ou mais porções do componente interno 2400 podem ser translúcidas. Por exemplo, os membros de bordo 2404, 2406 podem ser opacos, paredes cilíndricas 2414

da estrutura interligada 2402 e a parede interior cónica 2416 (ou porção da mesma) podem ser translúcidas.

Em algumas formas de realização alternativas, a estrutura interligada 2402 pode incluir aberturas periféricas de luz (não mostradas) que estão dispostas sobre a estrutura interligada 2402 e estendem-se através da estrutura interligada 2402 ao interior do componente interno 2400. Noutra forma de realização, as aberturas de luz periférica podem ser dispostas de forma equidistante sobre a estrutura interligada 2402. Noutra forma de realização, as aberturas de luz periférica podem ser dispostas em várias localizações sobre a estrutura interligada 2402. Em formas de realização alternativas pelo menos uma abertura de luz periférica do componente interno 2400 está em comunicação com pelo menos uma abertura de luz periférica 2308 do componente externo 2300, em uma ou mais configurações rotacionais do componente interno 2400 em relação ao componente externo 2300.

A **FIG. 25** ilustra uma vista em perspetiva de um exemplo de braço de suporte 2500 do afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido de acordo com a segunda forma de realização. O braço de suporte 2500 é configurado para montar ou fixar rigidamente o afastador cirúrgico minimamente invasivo a uma estrutura de apoio externa de uma mesa de operações (não mostrada). Uma vez que o afastador cirúrgico esteja na posição desejada, várias articulações da estrutura de apoio externa são bloqueadas para fixar a posição e a orientação do afastador cirúrgico em relação à mesa de operações e ao paciente. O exemplo de braço de suporte 2500 inclui um dispositivo de fixação de afastador 2502, uma alça 2510 e um dispositivo de fixação de suporte 2512.

O dispositivo de fixação de afastador 2502 está configurado para acoplar em uma ou mais configurações rotacionais em relação ao componente externo 2300 e ao componente interno 2400 das FIGS. 23 e 24, respetivamente. O dispositivo de fixação de afastador 2502 aproxima-se a uma

forma de c e inclui extensões distais (ou braços) 2503. O dispositivo de fixação de afastador 2502 inclui adicionalmente superfícies planas 2504, superfícies curvilíneas 2506 e conetores 2508. As extensões distais 2503 são configuradas para serem deflectíveis para longe uma da outra, de tal modo que os conetores 2508 podem acoplar as ranhuras recíprocas 2308 da estrutura em anel 2302. As superfícies planas 2504 são configuradas para serem dispostas contra as superfícies planas 2306 do componente externo 2300, e as superfícies curvilíneas 2506 dispostas contra as superfícies curvilíneas 2310 do componente externo 2300.

Uma vez que os conetores 2508 são acoplados, as extensões 2503 são adicionalmente configuradas para retornar às suas posições não deflectidas, de tal modo que o braço de suporte 2500 é fixado rigidamente ao componente externo 2300. O braço de suporte 2500 pode ser ajustado rotativamente em várias configurações de rotacionais em relação ao componente externo 2300 e o componente interno 2400 ao desacoplar os conetores 2508, girando o braço de apoio em relação a componente externa 2300, e acoplar os conetores 2508 com as ranhuras recíprocas 2308 da estrutura em anel 2302.

A alça 2510 estende-se a partir do dispositivo de fixação de afastador 2502 e está configurada para facilitar o posicionamento do dispositivo de fixação de afastador 2502 em uma ou mais configurações rotacionais em relação ao membro externo 2300 e ao componente interno 2400 das FIGS. 23 e 24, respetivamente. O dispositivo de fixação de suporte 2512 estende-se a partir de uma extremidade terminal da alça 2510 e é configurado para fixar a uma estrutura de apoio externo descrita anteriormente. Numa forma de realização, o dispositivo de fixação de suporte 2512 pode ser uma estrutura cilíndrica estriada que é acoplada por um dispositivo recetor (não mostrado) da estrutura de suporte externo. O dispositivo recetor e o dispositivo de fixação 2512 podem ser bloqueados na posição desejada para fixação do afastador cirúrgico como

descrito anteriormente.

O exemplo de braço de suporte 2500 pode incluir um dispositivo emissor de luz 2514. O dispositivo emissor de luz 2514 pode ser um cabo de fibra ótica ou fibra ligada a uma fonte de luz (não mostrado). Em algumas formas de realização, o dispositivo emissor de luz 2514 pode ser incorporado na alça 2510 e dispositivo de fixação de afastador 2502, e exposto para emitir luz por via de conetores 2508 através de aberturas de luz periférica 2308 para o campo de visão expandido definido pelos componentes 2300, 2400 como descrito em maior detalhe abaixo com referência à FIG. 30. Em formas de realização adicionais ou alternativas, o dispositivo de emissor de luz 2514 também pode ser exposto para emitir luz através de superfícies planas e curvilíneas 2504, 2506 às respectivas superfícies 2306, 2310 no campo de visão expandido definido pelos componentes 2300, 2400, conforme será descrito mais detalhadamente abaixo com referência às FIGS. 29 e 30.

A **FIG. 26** ilustra uma vista em perspectiva de um exemplo de afastador cirúrgico minimamente invasivo com o campo de visão expandido 2600 de acordo com a segunda forma de realização. Em algumas formas de realização, o afastador 2600 inclui apenas o componente externo 2300 e o componente interno 2400. Em outras formas de realização, o afastador 2600 inclui o componente externo 2300, componente interno e braço de suporte 2500. O afastador 2600 é ilustrado numa primeira configuração rotacional (por exemplo, configuração fechada) mostrando a abertura 2430. Nesta primeira configuração rotacional, o afastador 2600 está numa configuração minimamente invasiva para inserção na ferida/incisão de um paciente. Como ilustrado na FIG. 26, o afastador de 2600 tem uma característica minimamente invasiva melhorada como caracterizado pelos arcos de forma oval (ou em forma de elipse) 2318, 2418 das respectivas paredes cónicas 2316, 2416. Como descrito neste documento, porções removidas das paredes cónicas 2316, 2416 dos respectivos componentes 2300, 2400

definem os respectivos arcos 2318, 2418.

Como ilustrado na FIG. 26, adicionalmente ou em alternativa aos outros dispositivos emissores de luz descritos no presente documento, uma ou mais tiras de luz 2602 pode ser disposta no ou pelo menos parcialmente incorporado em pelo vários locais do componente externo 2300, proporcionando luz ao campo de visão expandido definido pelos componentes 2300, 2400 do afastador 2600, tal como será descrito em maior detalhe abaixo com referência às FIGS. 29 e 30. Por exemplo, uma das tiras de luz 2602 pode ser disposta no ou, pelo menos parcialmente incorporado em pelo menos uma porção da parede cônica externa 2316 do componente externo 2300.

A **FIG. 27** ilustra uma vista em perspetiva de um exemplo do sistema de afastador cirúrgico minimamente invasivo com o afastador cirúrgico minimamente invasivo 2600 da FIG. 26 na configuração rotacional fechada. O sistema de afastador inclui o afastador cirúrgico minimamente invasivo 2600 e uma ferramenta condutora (por exemplo, condutor em forma de chave) 2700. A ferramenta condutora 2700 inclui uma cabeça 2702 e um corpo de acoplagem 2704. A cabeça 2702 pode incluir uma abertura 2703 que pode ser utilizada para amarrar a ferramenta condutora 2700, impedindo que a ferramenta condutora 2700 se perca durante um procedimento cirúrgico. O corpo de acoplagem 2704 está configurado para ser inserido, pelo menos parcialmente dentro da abertura 2412 do componente interno 2400 e adicionalmente configurado para acoplar os canais 2408, 2410 do componente interno 2400.

Após a inserção do afastador 2600 numa ferida a ferramenta condutora 2700 é utilizada para acoplar o componente interno 2400 e para rotar de forma ajustável o componente interno 2400 em relação ao componente externo 2300. Mais especificamente, o corpo de acoplagem 2704 da ferramenta condutora 2700 acopla os canais 2408, 2410 do componente interno 2400 para facilitar a rotação do componente interno 2400 em relação ao componente externo 2300. Embora os componentes 2300, 2400 sejam de encaixe

por fricção, proporcionam folga suficiente para permitir que a ferramenta condutora supere a fricção entre os componentes 2300, 2400, a fim de rotar o componente interno 2400 em relação ao componente externo 2300.

A **FIG. 28** ilustra uma vista em perspetiva do afastador cirúrgico minimamente invasivo 2600 da FIG. 26 rotado para uma configuração rotacional intermédia. Existem múltiplas configurações rotacionais entre uma configuração substancialmente fechada e uma configuração substancialmente aberta. Mais especificamente a ferramenta condutora 2700 pode ser utilizada para rotar o componente interno 2400 em relação ao componente externo 2300 para uma configuração rotacional intermédia desejada. À medida que a ferramenta condutora 2700 é removida, os componentes 2300, 2400 permanecem na configuração por ajuste por fricção.

Como ilustrado na FIG. 28, em pelo menos uma configuração rotacional intermédia, o componente externo 2300 e o componente interno 2400 são configurados de modo a formar uma parede cónica contínua 2802 (por exemplo, sem intervalos entre os componentes 2300, 2400) num lado e uma janela aberta 2808 definida pela interseção das paredes 2322, 2420 do outro lado. Em certos casos, tal retração pode ser desejável para proporcionar acesso ao lado de fora do afastador 2600 por via da janela 2808, bem como para receber estruturas (ou partes das mesmas) na abertura combinada 2006 do afastador 1700 através da janela 2008. O comprimento da parede cónica 2802 e o tamanho da janela 2808 podem ser ajustados pela configuração rotacional do componente interno 2400 em relação ao componente externo 2300.

Na pelo menos uma configuração rotacional intermédia dos componentes 2300, 2400, as aberturas 2332, 2430 definem uma abertura combinada 2806 em comunicação com a abertura 2412 do componente interno 2400 que transmite ou proporciona um campo de visão expandido 2804 ao afastador 2600. A luz emitida pelo dispositivo emissor de luz 2514 de braço de suporte 2500

ilustrado na FIG. 25 e/ou faixa(s) de luz 2602 ilumina a abertura combinada 2806, proporcionando iluminação suficiente no campo de visão expandido 2804. Além disso, também é proporcionada iluminação suficiente para a janela 2808.

A **FIG. 29** ilustra uma vista em perspectiva do afastador cirúrgico minimamente invasivo 2600 da FIG. 26 numa configuração rotacional aberta; Na configuração rotacional aberta, o componente interno 2400 é rotado aproximadamente 180 graus a partir da configuração fechada em relação ao componente externo 2300. Na configuração rotacional aberta dos componentes 2300, 2400 ilustrado na FIG. 29, as aberturas 2330, 2430 definem uma abertura combinada 2904 em comunicação com a abertura 2412 do componente interno 2400 que transmite ou proporciona um campo de visão expandido 2902 ao afastador 2600. Como adicionalmente ilustrado na FIG. 29, janelas opostas formadas pela interseção das paredes cônicas 2316, 2416 são de tal modo pequenas que uma excelente retração pode ser obtida a partir do afastador cirúrgico 2600.

A **FIG. 30** ilustra uma vista em secção transversal do afastador cirúrgico minimamente invasivo 2600 da FIG. 29. Na configuração rotacional aberta, o componente interno 2400 é rotado aproximadamente 180 graus a partir da configuração fechada em relação ao componente externo 2300. Em formas de realização com paredes cônicas translúcidas 2300, 2400, a luz emitida por via dos conectores 2508 e/ou superfícies 2504, 2506 do suporte 2500, e/ou uma ou mais tiras de luz 2602 de parede exterior 2300, ilumina as paredes cônicas translúcidas 2316, 2416 dos respectivos componentes 2300, 2400, que por sua vez iluminam a abertura combinada 2904, proporcionando iluminação suficiente no campo de visão expandido 2902 e adicionalmente para iluminar a janela 2808. Em formas de realização adicionais ou alternativas, uma faixa de luz 3002 pode ser disposta de forma removível no canal 2408. Da mesma forma uma faixa de luz (não mostrada) pode também ser disposta de forma removível no canal oposto 2410, ilustrado na FIG. 24.

Em formas de realização com aberturas de luz periférica, nos componentes 2300, 2400, pelo menos uma das aberturas de luz periférica do componente externo 2300 está em comunicação com pelo menos uma das aberturas de luz periférica do componente interno 2400. A luz emitida através de pelo menos um dos conectores de 2508 ou superfícies 2504, 2506 é comunicado através das aberturas de luz periférica comunicantes para iluminar a abertura combinada 2904, proporcionando uma iluminação suficiente no campo de visão expandido 2902, e adicionalmente para iluminar a janela 2808.

Com referência à segunda forma de realização das FIGS. 23-20, o afastador cirúrgico minimamente invasivo pode também incluir um ou mais componentes adicionais, semelhante ao componente interno 2400. Num exemplo, um terceiro componente mais interno pode ser inserido no componente interno 2400 e pode adicionalmente ser configurado para ser disposto de forma ajustável em uma ou mais configurações rotacionais em relação ao componente interno 2400. Em tais formas de realização, a configuração e o acoplamento do terceiro componente mais interno pode ser semelhante à configuração e acoplamento do componente interno 2400. O corpo de acoplamento deslocado 2704 da ferramenta condutora 2700 pode ser utilizado para rotar sucessivamente o componente interno 2400, seguido pelo componente mais interno. Mais especificamente, o avanço da ferramenta condutora 2700 para uma primeira posição de acoplamento mais profunda na abertura 2412 pode acoplar uma porção mais larga do corpo de acoplamento 2704 com os canais do componente mais interno e os canais 2408, 2410 componente interno 2400. Depois disso, a ferramenta controladora 2700 pode ser retirada para uma segunda posição de acoplamento na abertura 2412 de tal forma que uma porção mais estreita do corpo de acoplamento 2704 pode acoplar os canais 2408, 2410 do componente interno 2400 e não os canais do componente mais interno. Deste modo, os componentes descritos podem ser ajustados rotativamente para a configuração rotacional

desejada em relação um ao outro.

De acordo com as FIGS. 1-30, o afastador cirúrgico minimamente invasivo pode ser utilizado, entre outros procedimentos médicos/cirúrgicos, em cirurgias da coluna vertebral poupadoras de músculo para reduzir o trauma do tecido, diminuir o tamanho da incisão e expandir campo de visão para melhorar os resultados do procedimento cirúrgico. Em operação, o afastador cirúrgico minimamente invasivo pode ser inserido numa ferida/incisão numa primeira configuração (fechada) e rotado para uma segunda configuração (parcialmente ou completamente aberta). A luz pode ser proporcionada através do afastador cirúrgico minimamente invasivo para iluminar o campo de visão.

Assim, foi descrito um afastador cirúrgico minimamente invasivo, que expande o campo de visão. Embora exemplos de formas de realização específicos tenham sido descritos, será evidente que várias modificações e alterações podem ser realizadas a estas formas de realização sem se afastar do âmbito mais amplo do presente pedido de patente. Deste modo a especificação e os desenhos devem ser considerados de um modo ilustrativo em vez de num sentido restritivo. Os desenhos anexos que fazem parte do presente documento, mostram a título de ilustração e não de limitação, realizações específicas em que a matéria pode ser praticada. As formas de realização ilustradas são descritas em suficiente detalhe para permitir que os peritos na técnica pratiquem os ensinamentos aqui divulgados. Outras formas de realização podem ser utilizadas e derivadas do mesmo, de tal modo que as substituições e alterações estruturais podem ser feitas sem se afastar do âmbito do presente pedido de patente. Esta descrição detalhada, portanto, não é para ser tomada num sentido limitativo, e o âmbito das várias formas de realização é definida apenas pelas reivindicações anexas, juntamente com a gama completa de equivalentes às quais tais reivindicações têm direito.

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de documentos referidos pelo autor do presente pedido de patente foi elaborada apenas para informação do leitor. Não é parte integrante do documento de patente europeia. Não obstante o cuidado na sua elaboração, o IEP não assume qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Documentos de patentes citados na descrição

- US 5125396 A [0005]

Lisboa, 11 de Novembro de 2015

REIVINDICAÇÕES

1. Um afastador cirúrgico (1700, 2600), o afastador cirúrgico compreendendo:

um primeiro componente (100, 2300) incluindo uma primeira estrutura superior em anel (102, 2302) e uma parede exterior (114, 2316), a primeira estrutura superior em anel tendo uma primeira abertura (112, 2314), a parede externa estendendo-se abaixo da primeira estrutura superior em anel e um segundo componente (600, 2400) incluindo uma segunda estrutura superior (602, 2402) e uma parede interna (612, 2416), a segunda estrutura superior tendo uma terceira abertura (608, 2412), a segunda estrutura superior do segundo componente (600, 2400) sendo disposta no interior da primeira estrutura superior em anel (102, 2302) do primeiro componente (100, 2300) de tal modo que o segundo componente (600, 2400) é rotativamente regulável em relação ao primeiro componente (100, 2300) a partir de uma primeira configuração rotacional para uma segunda configuração rotacional, **caracterizado por:**

a parede externa (114, 2316) é de forma cônica, a parede exterior de forma cônica formando uma segunda abertura (208, 2330) em comunicação com a primeira abertura (112, 2314), a segunda abertura definida por um arco em forma de elipse (120, 2318) que liga a um fundo arqueado (206, 2328) da parede exterior de forma cônica; a parede interna (612, 2416) é de forma cônica, a parede interna de forma cônica formando uma quarta abertura (708, 2430) em comunicação com a terceira abertura (608, 2412), a quarta abertura definida por um arco em forma de elipse (620, 2418) que liga a um fundo arqueado (706, 2428) da parede interior em forma cônica; e em que a segunda estrutura superior é disposta pelo menos parcialmente no interior da primeira abertura do primeiro componente (100, 2300) de tal modo que o segundo componente (600, 2400) é rotativamente ajustável em relação ao primeiro componente (100, 2300) a partir da

primeira configuração rotacional para a segunda configuração rotacional em que a segunda abertura (208, 2330) e a quarta abertura (708, 2430) definem uma abertura combinada (2006, 2104, 2806, 2904) que está em comunicação com a terceira abertura (608, 2412) para proporcionar um campo de visão ampliado (2004, 2102, 2804, 2904).

2. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 1, em que:

a primeira configuração rotacional é uma configuração fechada; e a segunda configuração rotacional situa-se entre uma configuração fechada e uma configuração aberta que é de cerca de 180 graus em relação à configuração fechada, ou da segunda configuração rotacional está sobre a configuração aberta.

3. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 1, em que:

a parede cônica externa (114, 2316) é definida por um primeiro cone truncado (302) que tem uma primeira secção (309) removida, a primeira secção sendo definida a partir de um deslocamento (314) ao longo de um primeiro lado (122, 2324) do primeiro cone truncado (302) abaixo da primeira estrutura superior em anel (102, 2302) e estendendo-se para baixo a um ângulo agudo (308) em relação a um eixo (306) do primeiro cone truncado em direção a um lado oposto (124, 2326) do primeiro cone truncado; e a parede cônica interna (612, 2416) é definida por um segundo cone truncado (802) tendo uma segunda secção (809) removida, a segunda secção sendo definida a partir de um deslocamento (814) ao longo de um primeiro lado (622, 2424) do segundo cone truncado (802) abaixo da segunda estrutura superior (602, 2402) e estendendo-se para baixo segundo um ângulo agudo (808) em relação a um eixo (806) do segundo cone truncado em direção a um lado oposto (624, 2426) do segundo cone truncado.

4. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 1, que compreende ainda um braço de suporte (1100, 2500) para acoplar com a primeira estrutura superior em anel (102, 2302) numa configuração rotacional.

5. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 4, que compreende ainda uma porca (1300) para fixar o segundo componente (600) através da sua segunda estrutura superior (602) em relação à primeira estrutura superior em anel (102) do primeiro componente (100) e o braço de suporte (1100) nas respetivas configurações rotacionais.

6. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 4, em que o braço de suporte (1100, 2500) inclui um dispositivo emissor de luz (1200, 2514) para emitir luz.

7. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 6, em que a primeira estrutura superior em anel (102, 2302) do primeiro componente (100, 2300) inclui pelo menos uma primeira abertura de luz periférica (106, 2308) disposta sobre a primeira abertura (112, 2314) para comunicar luz emitida a partir do dispositivo emissor de luz (1200, 2514) do braço de suporte (1100, 2500) para a primeira abertura (112, 2314).

8. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 7, em que a parede interna de forma cónica (612, 2416) do segundo componente (600, 2400) inclui pelo menos uma segunda abertura de luz periférica (618) disposta sobre a parede interna de forma cónica e em comunicação com a quarta abertura (708, 2430), a pelo menos uma segunda abertura de iluminação periférica (618) em comunicação com a pelo menos uma primeira abertura de luz periférica (106, 2308), na segunda configuração rotacional para iluminar a abertura combinada (2006, 2104, 2806, 2904).

9. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 6, em

que:

a primeira estrutura superior em anel (102, 2302) do primeiro componente (100, 2300) inclui uma primeira porção translúcida disposta sobre a primeira abertura (112, 2314) para comunicar a luz emitida a partir do dispositivo emissor de luz (1200, 2514) do braço de suporte (1100, 2500) para a parede cónica externa (114, 2316), em que pelo menos uma porção da parede externa de forma cónica é translúcida; e pelo menos uma porção da parede interior cónica (612, 2416) é translúcida e em comunicação com a primeira porção translúcida da primeira estrutura superior em anel (102, 2302).

10. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 1, que compreende ainda pelo menos uma faixa de luz (2602) disposta sobre ou pelo menos parcialmente incorporado em pelo menos uma porção da parede externa de forma cónica (2316), a faixa de luz configurada para comunicar luz emitida pela faixa de luz (2602) para dentro da abertura combinada (2806, 2904).

11. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 1, em que a segunda estrutura superior (2402) do segundo componente (2400) inclui pelo menos um canal (2408, 2410) que se prolonga transversalmente em relação à segunda estrutura superior, o pelo menos um canal dimensionado e configurado para permitir que a segunda estrutura superior (2402) seja defletida de tal modo que a segunda estrutura superior é habilitada para ser disposta pelo menos parcialmente dentro da primeira abertura (2314) da primeira estrutura superior em anel (2302) do primeiro componente (2300) numa configuração rotacional de ajuste por fricção.

12. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 11, que compreende ainda pelo menos uma faixa de luz (3002) disposta de modo removível em pelo menos um canal (2408, 2410),

a faixa de luz configurada para comunicar luz emitida pela faixa de luz (3002) para a abertura combinada (2806, 2904).

13. O afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 1, em que uma interseção da parede interna de forma cônica (612, 2416) e a parede externa de forma cônica (114, 2316) na segunda configuração rotacional define uma janela (2008, 2808), que proporciona acesso sobre um lado do afastador cirúrgico (1700, 2600) de tal modo que uma estrutura ou uma porção da mesma pode ser recebida dentro da abertura combinada (2006, 2806).

14. Um sistema de afastador cirúrgico que compreende o afastador cirúrgico (1700, 2600) de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, o sistema de afastador cirúrgico compreendendo ainda:

uma ferramenta condutora (1400, 2700) configurada para acoplar a segunda estrutura superior (602, 2402) do segundo componente (600, 2400) e para rotar o segundo componente em relação ao primeiro componente (100, 2300) a partir da primeira configuração rotacional para a segunda configuração rotacional em que a segunda abertura (208, 2330) e a quarta abertura (708, 2430) definem a abertura combinada (2006, 2104, 2806, 2904) que está em comunicação com a terceira abertura (608, 2412) para proporcionar o campo de visão expandido (2004, 2102, 2804, 2902).

15. O sistema de afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 14, em que:

a segunda estrutura superior (602) do segundo componente (600) inclui uma pluralidade de entalhes (607); e a ferramenta condutora (1400) inclui uma pluralidade de conectores (1610), cada um dos conectores (1610) que se acopla um respetivo entalhe (607) de tal modo que o segundo componente (600) pode ser rotado em relação ao primeiro componente (100) a partir da primeira configuração

rotacional para a segunda configuração rotacional.

16. O sistema de afastador cirúrgico de acordo com a reivindicação 14, em que:

a segunda estrutura superior (2402) do segundo componente (2400) inclui ranhuras opostas (2408, 2410) que se estendem transversalmente em relação à segunda estrutura superior; e a ferramenta condutora (2700) inclui um corpo de acoplamento alongado (2704) para acoplar as ranhuras opostas (2408, 2410) de tal modo que o segundo componente (2400) pode rotar em relação ao primeiro componente (2300) a partir da primeira configuração rotacional para a segunda configuração rotacional.

Lisboa, 11 de Novembro de 2015

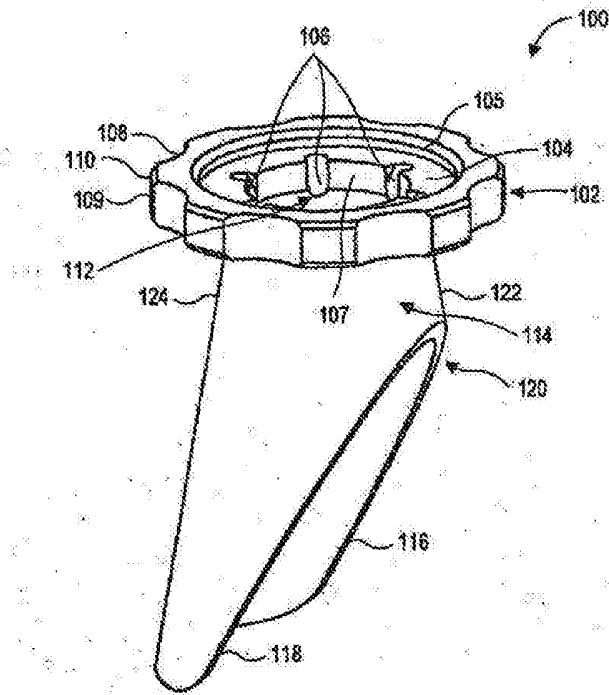


FIG. 1

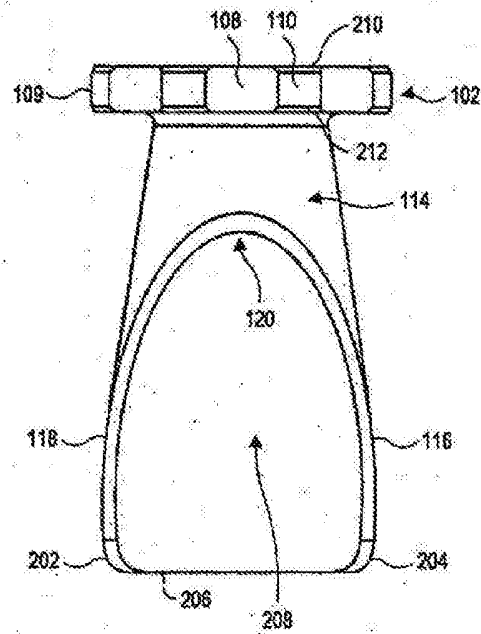
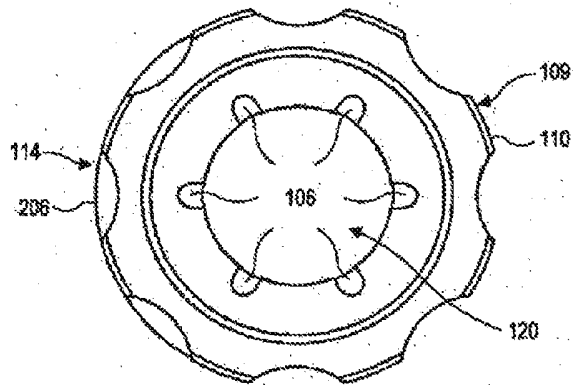
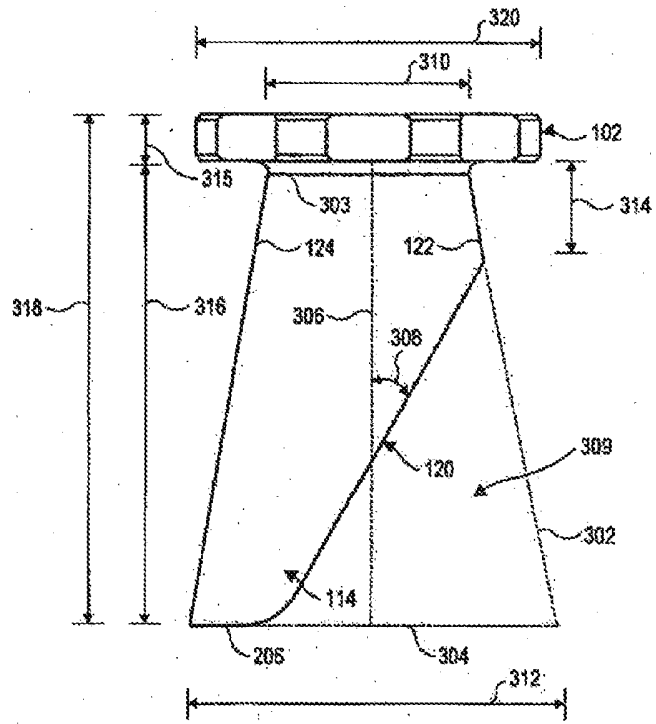


FIG. 2



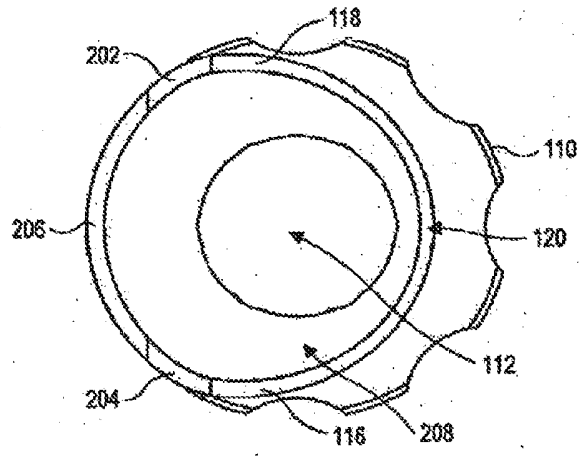


FIG. 5

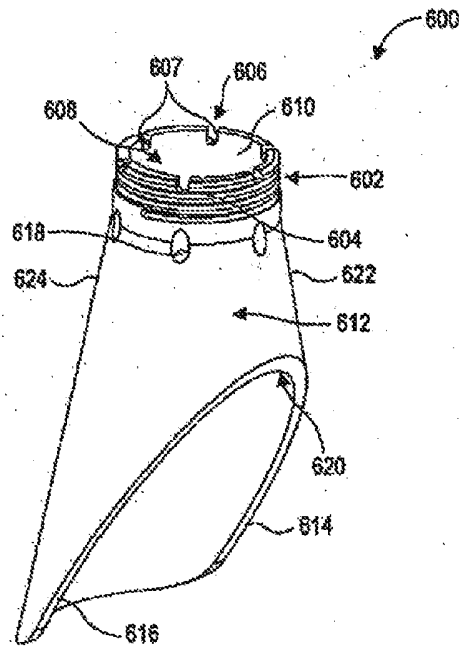


FIG. 6

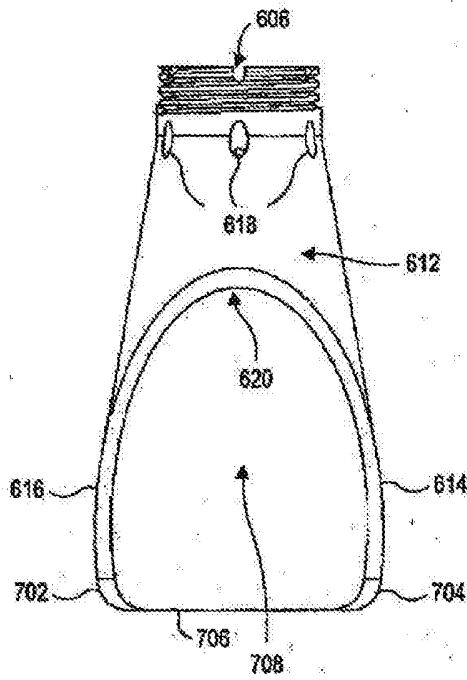


FIG. 7

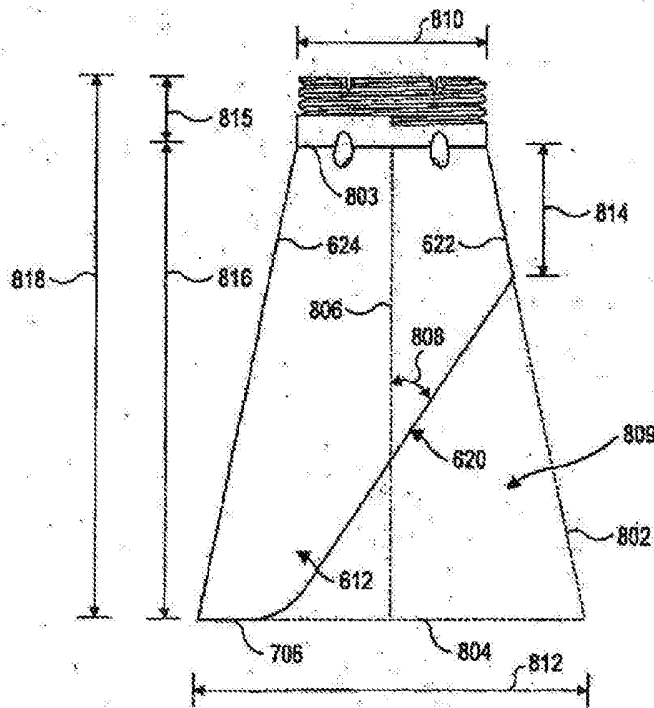


FIG. 8

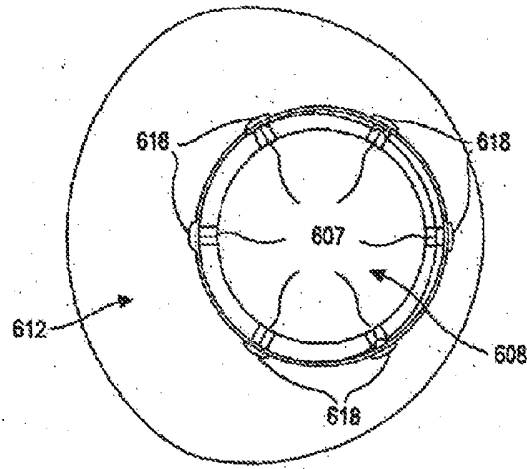


FIG. 9

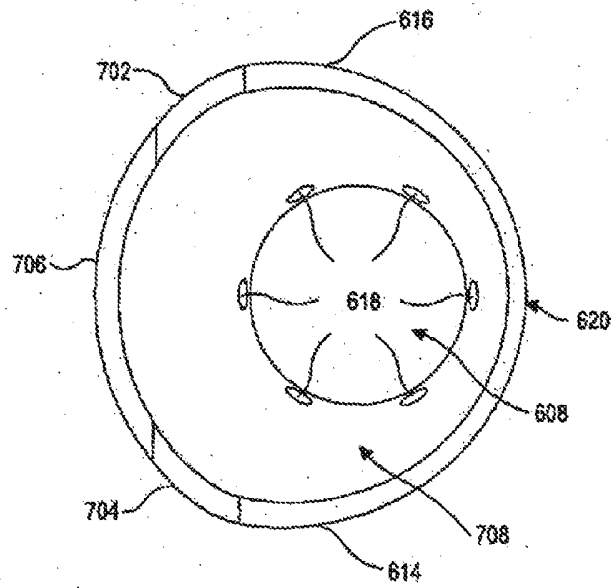


FIG. 10

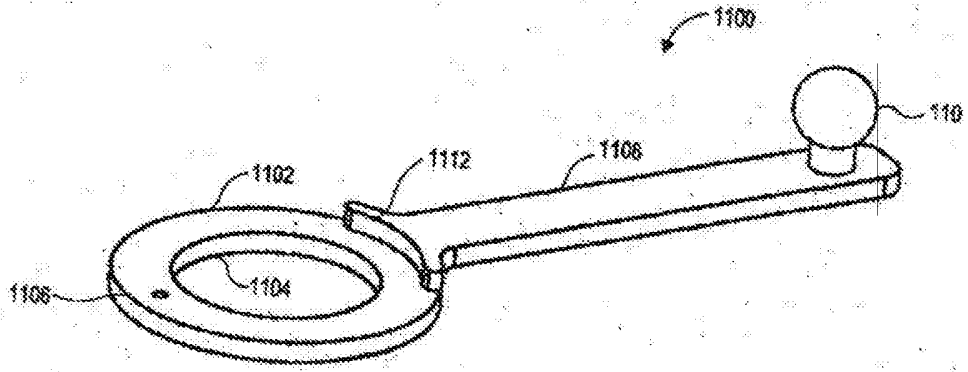


FIG. 11

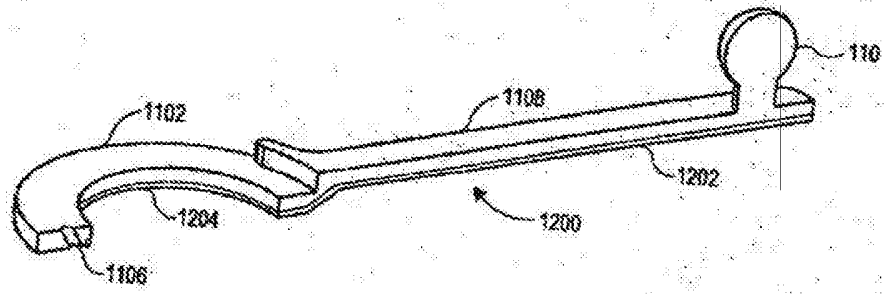


FIG. 12

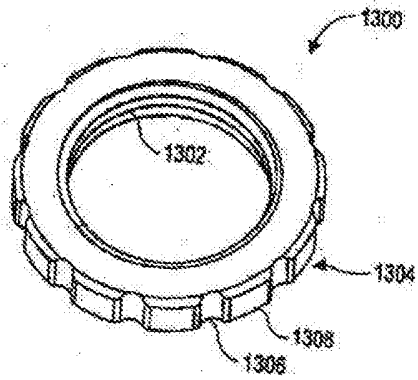


FIG. 13

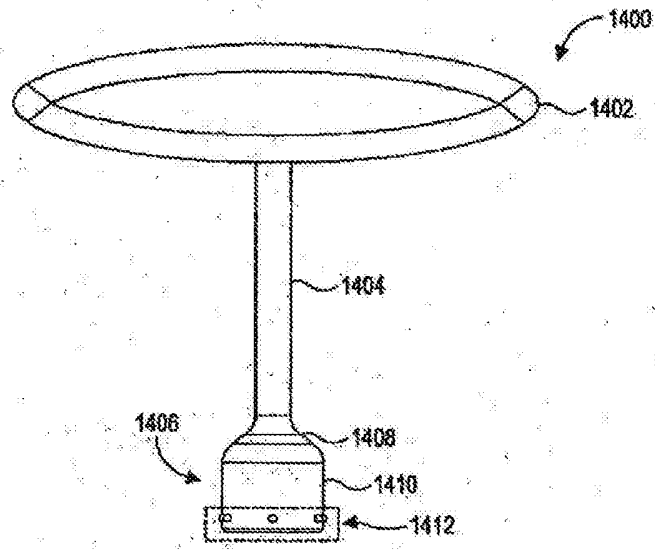


FIG. 14

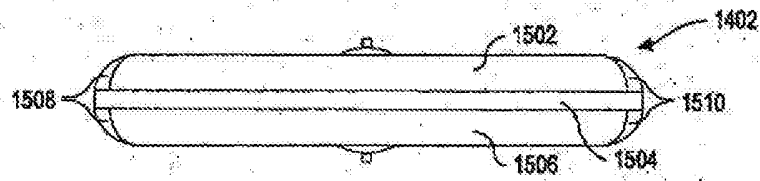


FIG. 15

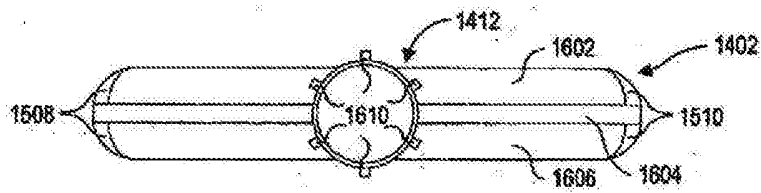


FIG. 16

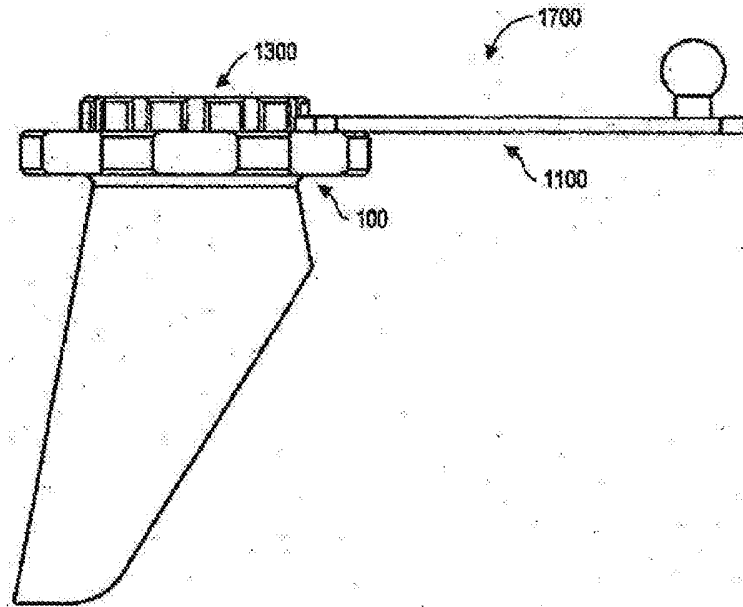


FIG. 17

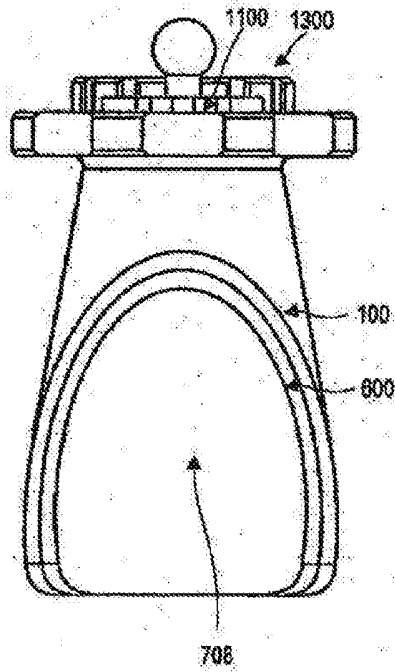


FIG. 18

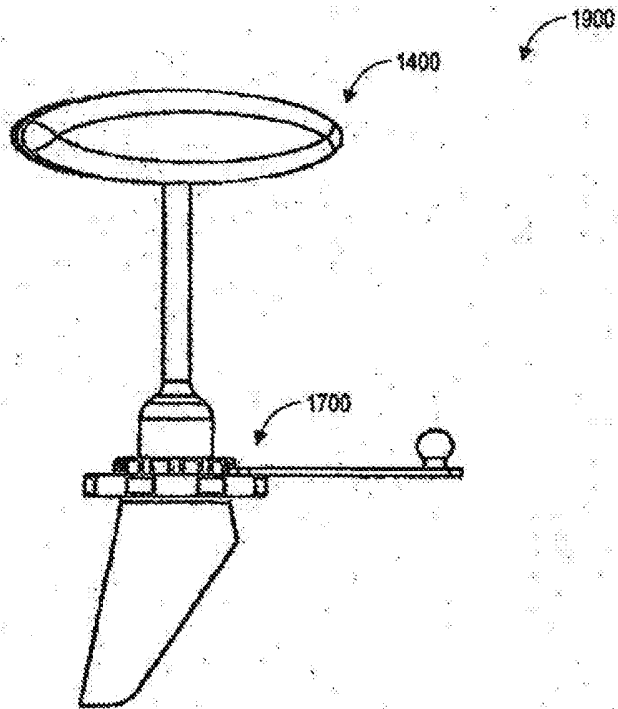


FIG. 19

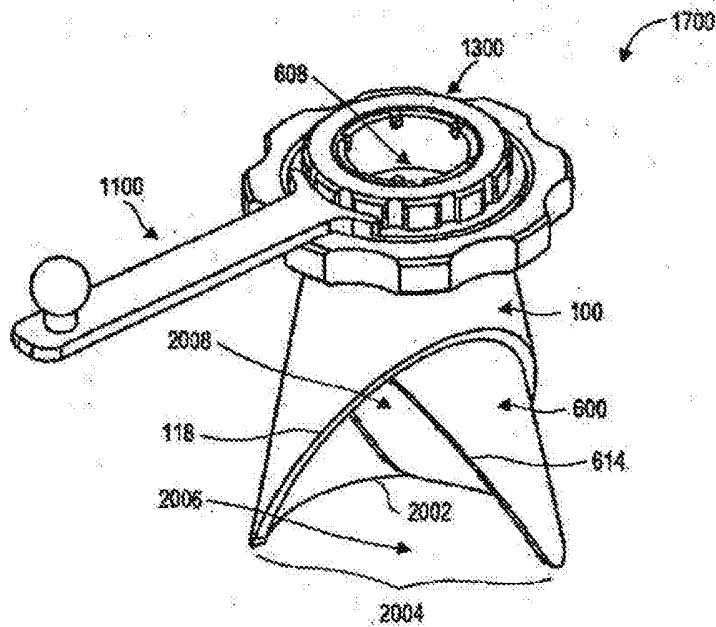


FIG. 20

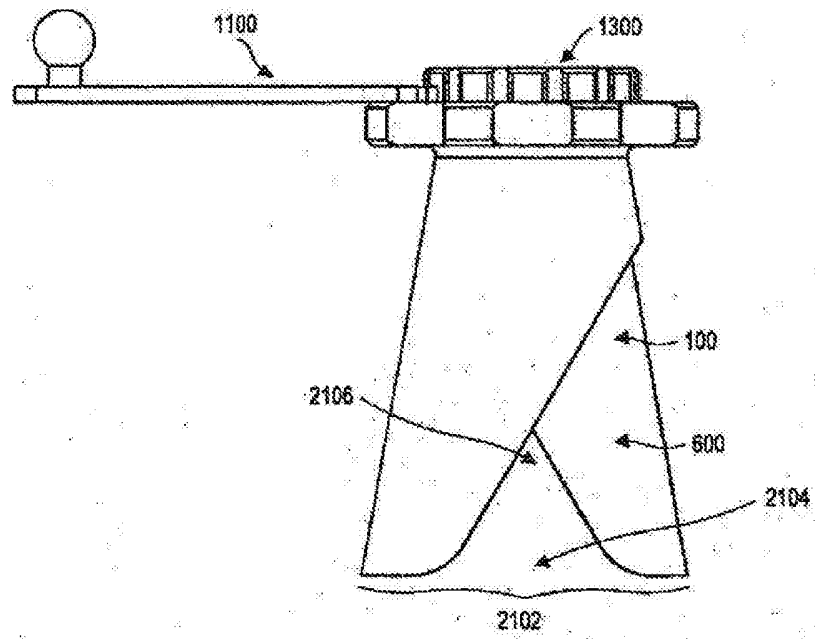


FIG. 21

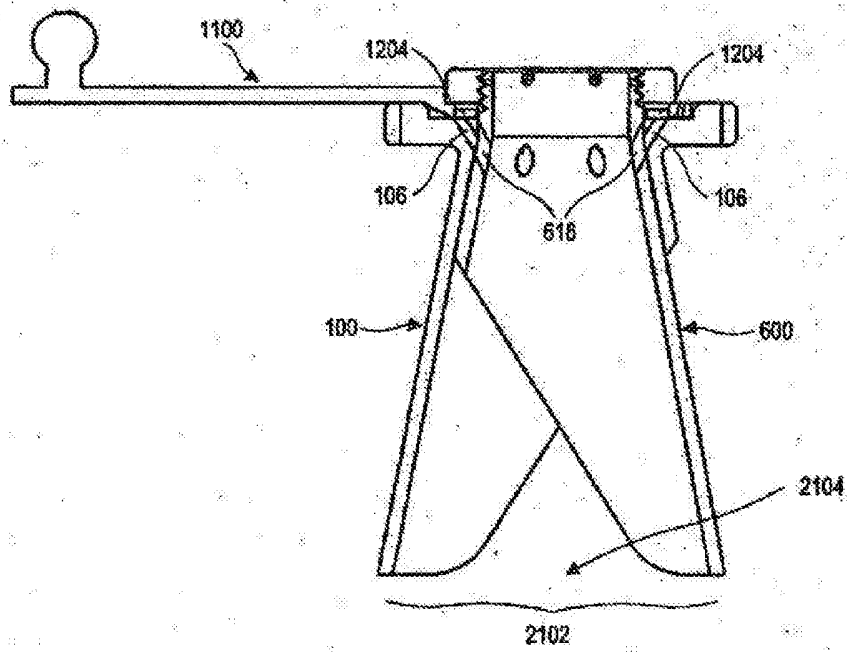
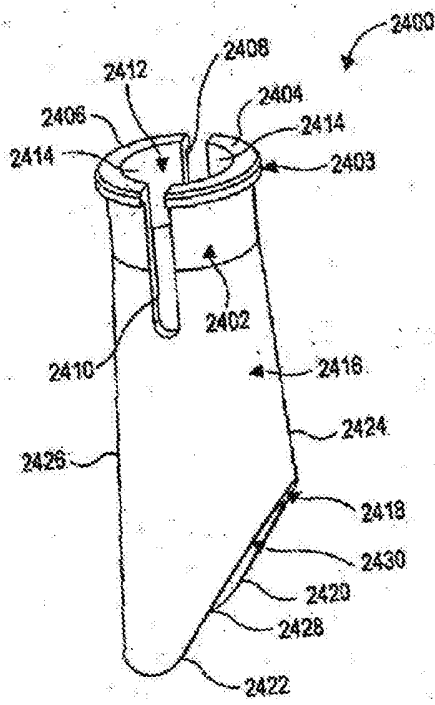
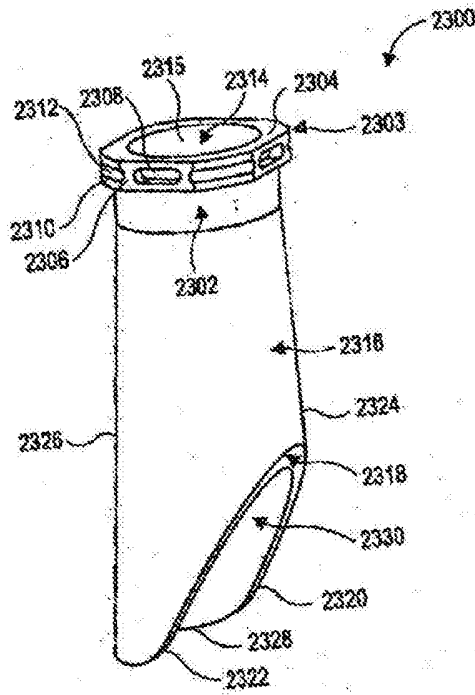


FIG. 22



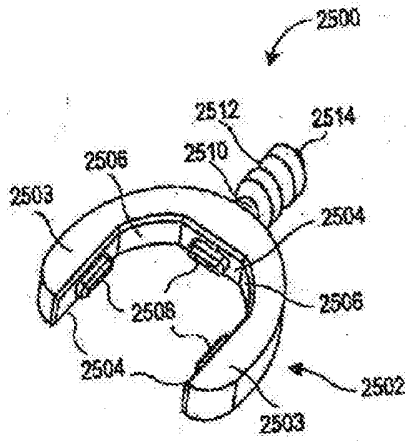


FIG. 25

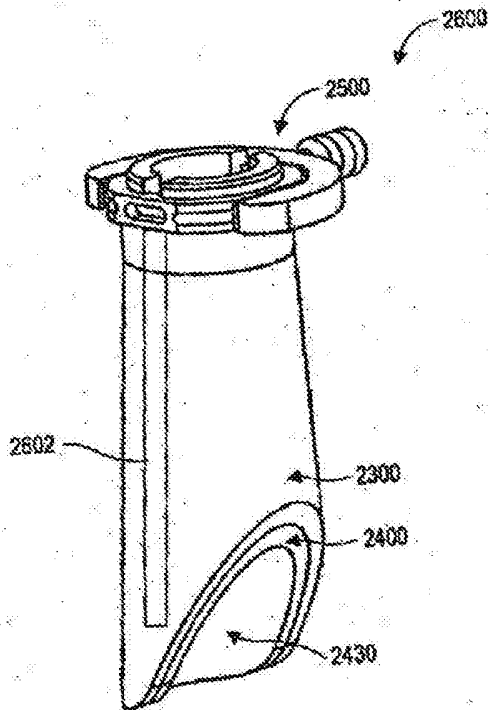


FIG. 26

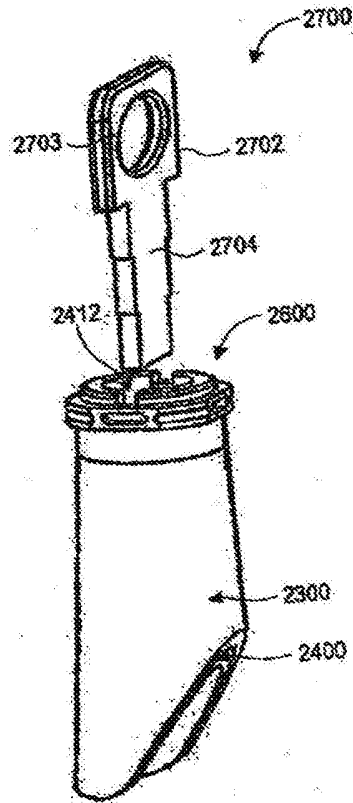


FIG. 27

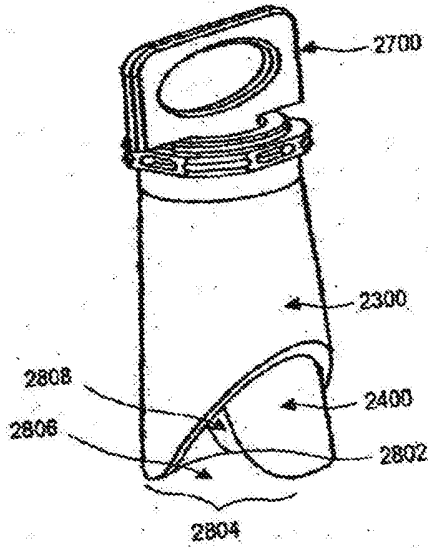


FIG. 28

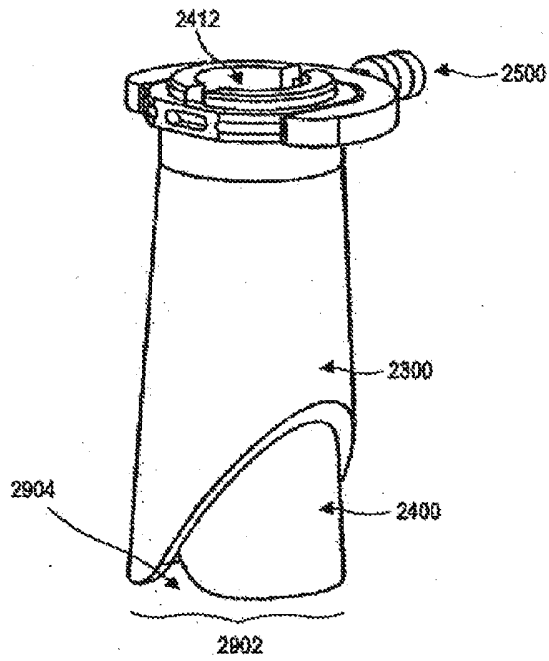


FIG. 29

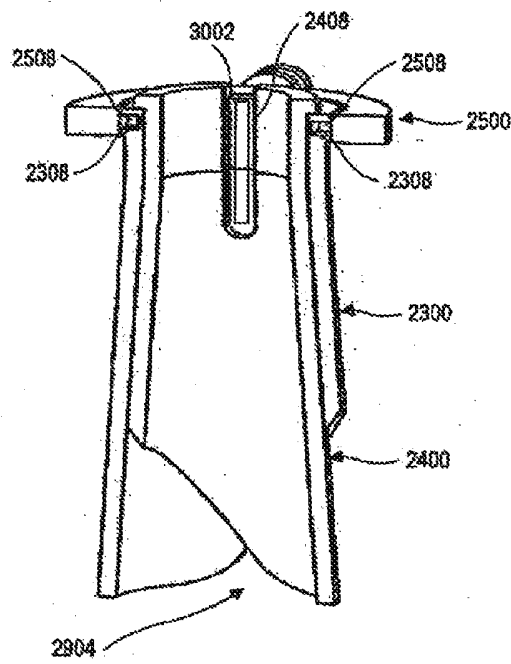


FIG. 30