



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

(21) BR 112019018977-7 A2



(22) Data do Depósito: 12/03/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 28/04/2020

(54) **Título:** IMPLANTE COM MEMBROS ESTRUTURAIS DISPOSTOS EM TORNO DE UM ANEL

(51) **Int. Cl.:** A61F 2/44.

(30) **Prioridade Unionista:** 13/03/2017 US 15/457,470.

(71) **Depositante(es):** INSTITUTE FOR MUSCULOSKELETAL SCIENCE AND EDUCATION, LTD..

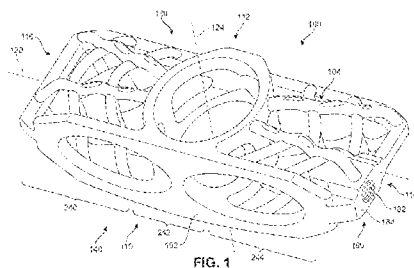
(72) **Inventor(es):** SEAN S. BISHOP; CHRISTOPHER J. RYAN; EDWARD J. MCSHANE III; MEGAN A. STAUFFER; JOSEPH M. NAAHAY.

(86) **Pedido PCT:** PCT US2018022024 de 12/03/2018

(87) **Publicação PCT:** WO 2018/169873 de 20/09/2018

(85) **Data da Fase Nacional:** 12/09/2019

(57) **Resumo:** Um implante para uso em uma coluna vertebral inclui um corpo e uma pluralidade de membros estruturais. As superfícies superior e inferior incluem um anel e membros estruturais dispostos em um padrão em forma de trama em torno do anel. Os membros de contato ósseo são dispostos radialmente longe do anel e os membros de suporte são dispostos em uma direção circunferencial ao redor do anel.



IMPLANTE COM MEMBROS ESTRUTURAIS DISPOSTOS EM TORNO DE UM ANEL

ANTECEDENTES

[001] As modalidades são geralmente dirigidas a implantes para suportar o crescimento ósseo em um paciente.

[002] Uma variedade de implantes diferentes são usados no corpo. Os implantes utilizados no corpo para estabilizar uma área e promover o crescimento ósseo fornecem estabilidade (ou seja, deformação mínima sob pressão ao longo do tempo) e espaço para o crescimento ósseo.

[003] A fusão espinhal, também conhecida como espondilólise ou espondilossindese, é um método de tratamento cirúrgico utilizado para o tratamento de várias morbidades, tais como: doença degenerativa do disco, espondilolistese (escorregamento de uma vértebra), estenose espinhal, escoliose, fratura, infecção ou tumor. O objetivo do procedimento de fusão espinhal é reduzir a instabilidade e portanto a dor.

[004] Na preparação para a fusão espinhal, a maior parte do disco intervertebral é removida. Um implante, a caixa de fusão espinhal, pode ser colocado entre a vértebra para manter o alinhamento da espinha e a altura de disco. A fusão, ou seja, ponte óssea, ocorre entre as placas terminais das vértebras.

SUMÁRIO

[005] Em um aspecto, um implante inclui um corpo incluindo um anel com uma abertura. O corpo define um plano transversal que divide o implante em uma metade superior e uma metade inferior. O anel define uma direção radial e uma direção circunferencial. O implante inclui um membro de

contato ósseo ligado ao anel, onde o membro de contato ósseo se estende radialmente a partir do anel. O implante também inclui um membro de suporte fixado ao membro de contato ósseo em uma região de fixação, onde o membro de suporte se estende na direção circunferencial.

[006] Em outro aspecto, um implante inclui um corpo. O corpo define um plano transversal que divide o implante em uma metade superior e uma metade inferior. O implante inclui um primeiro membro de contato ósseo fixado ao corpo e disposto na metade superior do implante. O implante também inclui um primeiro membro de suporte fixado ao primeiro membro de contato ósseo, o primeiro membro de suporte sendo disposto dentro da metade superior do implante. O implante também inclui um segundo membro de contato ósseo fixado ao corpo e disposto na metade inferior do implante. O implante também inclui um segundo membro de suporte fixado ao segundo membro de contato ósseo, o segundo membro de suporte sendo disposto dentro da metade inferior do implante. Um final do primeiro membro de suporte é fixado ao final do segundo membro de suporte.

[007] Em outro aspecto, um implante inclui um corpo e uma pluralidade de membros de contato ósseo que se estendem a partir de uma região central do corpo até uma periferia do corpo. Cada um dos membros de contato ósseo na pluralidade de membros de contato ósseo se estende radialmente longe a partir da região central do corpo.

[008] Outros sistemas, métodos, características e vantagens das modalidades serão ou se tornarão evidentes para uma pessoa com conhecimento comum na técnica após o exame das figuras seguintes e descrição detalhada. Pretende-

se que todos esses sistemas, métodos, características e vantagens adicionais sejam incluídos nesta descrição e neste sumário, estejam dentro do escopo das modalidades, e sejam protegidos pelas reivindicações seguintes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[009] As modalidades podem ser melhor compreendidas com referência aos seguintes desenhos e descrição. Os componentes nas figuras não estão necessariamente em escala, colocando-se em vez disso ênfase na ilustração dos princípios das modalidades. Além disso, nas figuras, os números de referência designam partes correspondentes ao longo das diferentes vistas.

[0010] A Figura 1 é uma vista superior isométrica esquemática de uma modalidade de um implante;

[0011] A Figura 2 é uma vista inferior isométrica esquemática do implante da Figura 1;

[0012] A Figura 3 é uma vista isométrica esquemática de um corpo do implante da Figura 1 mostrado isoladamente;

[0013] A Figura 4 é uma vista lateral esquemática do implante da Figura 1;

[0014] A Figura 5 é uma vista isométrica esquemática do implante da Figura 1, incluindo uma vista em corte ampliada de um membro estrutural;

[0015] A Figura 6 é uma vista isométrica esquemática de uma pluralidade de membros de suporte dispostos dentro do corpo do implante da Figura 1;

[0016] A Figura 7 é uma vista lateral esquemática do implante da Figura 1;

[0017] A Figura 8 é uma vista lateral esquemática do implante da Figura 1, em que o corpo foi removido para fins

de clareza;

[0018] A Figura 9 é uma vista isométrica esquemática do implante da Figura 1, em que as curvas de membros de vários membros estruturais são ilustradas;

[0019] A Figura 10 é uma vista superior esquemática de uma modalidade de um implante;

[0020] A Figura 11 é um esquema representando um implante conectado a uma ferramenta de implante, e onde o implante é coberto com um material promotor de crescimento ósseo, de acordo com uma modalidade;

[0021] A Figura 12 é uma vista isométrica esquemática de um implante sendo posicionado para inserção entre duas vértebras, de acordo com uma modalidade;

[0022] A Figura 13 é uma vista isométrica esquemática do implante da Figura 12 inseridos entre as duas vértebras;

[0023] A Figura 14 é uma vista lateral esquemática do implante da Figura 13 incluindo uma vista em corte parcial de uma cavidade central;

[0024] A Figura 15 é uma vista lateral esquemática do implante da Figura 13 indicando áreas de novo crescimento ósseo;

[0025] A Figura 16 é uma vista lateral esquemática do implante da Figura 13 indicando áreas de novo crescimento ósseo;

[0026] A Figura 17 é uma vista isométrica esquemática do implante da Figura 13 incluindo uma vista ampliada do lado superior do implante;

[0027] A Figura 18 é uma vista isométrica esquemática do implante da Figura 13 indicando áreas de novo crescimento ósseo no lado superior do implante;

[0028] A Figura 19 é uma vista isométrica esquemática do implante da Figura 13 indicando áreas de novo crescimento ósseo no lado superior do implante; e

[0029] A Figura 20 é uma vista isométrica esquemática do novo crescimento ósseo que cobre o implante da Figura 13.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0030] As modalidades aqui descritas são dirigidas para um implante para utilização em uma espinha. As modalidades incluem implantes com um corpo e um ou mais membros estruturais. Além das várias disposições discutidas abaixo, quaisquer modalidades podem fazer uso de qualquer uma das estruturas do corpo/suporte, armações, placas, bobinas ou outras estruturas divulgadas em Morris et al., Número da Publicação US _____, publicado em _____, atualmente nos Pedido de Patente US nº 15/141,655, depositado em 28 de abril de 2016 e intitulado "Implantes Bobinados e Sistemas e Métodos de Uso do mesmo", que é aqui incorporado por referência em sua totalidade. Para fins de conveniência, o pedido Morris será referido em todo o pedido como "O Pedido de Implante Bobinado". Além disso, quaisquer modalidades podem fazer uso de qualquer uma das estruturas do corpo/suporte, elementos, armações, placas ou outras estruturas divulgadas em McShane III et al., Número da Publicação US _____, publicado em _____, atualmente Pedido de Patente US N°. 15/334053, depositado em 25 de outubro de 2016 e intitulado "Implante com Elementos de Contato Ósseo Arqueado" (Documento de Advogado nº 138-1009), que é incorporado por referência em sua totalidade. Além disso, quaisquer modalidades podem fazer uso de qualquer uma das estruturas, elementos, armações, placas ou outras

estruturas divulgadas em McShane III et al., Número da Publicação US _____, publicado em _____, atualmente Pedido de Patente US N°. 15/334022, depositado em 25 de outubro de 2016 e intitulado "Implante com Zonas de Fusão Protegidas" (Documento de Advogado nº 138-1007), que é incorporado por referência na íntegra e referido como "O pedido de Zonas de Fusão Protetora".

[0031] As Figuras 1 e 2 ilustram vistas isométricas de uma modalidade de um implante 100, que pode ser alternativamente referido como um dispositivo. Especificamente, a Figura 1 é uma vista isométrica de um lado de topo ou superior do implante 100, enquanto a Figura 2 é uma vista isométrica de um lado de fundo ou inferior do implante 100. O implante 100 também pode ser referido como um dispositivo de caixa ou fusão. Em algumas modalidades, o implante 100 é configurado para ser implantado dentro de uma parte do corpo humano. Em algumas modalidades, o implante 100 pode ser configurado para implantação na espinha vertebral. Em algumas modalidades, o implante 100 pode ser um implante de fusão espinal, ou dispositivo de fusão espinal, que é inserido entre as vértebras adjacentes para fornecer suporte e/ou facilitar a fusão entre as vértebras.

[0032] Em algumas modalidades, o implante 100 pode incluir um corpo 102. O corpo 102 pode geralmente fornecer uma estrutura ou esqueleto para o implante 100. Em algumas modalidades, o implante 100 também pode incluir uma pluralidade de membros estruturais 104. A pluralidade de membros estruturais 104 pode ser fixada de forma fixa ao corpo e/ou continuamente formada (ou "formada integralmente") com o corpo 102.

[0033] Como aqui utilizado, o termo "fixado de forma fixa" se refere a dois componentes unidos de uma maneira tal que os componentes podem não ser facilmente separados (por exemplo, sem destruir um ou ambos os componentes). Como aqui utilizado, cada membro estrutural compreende um membro ou elemento distinto que mede uma porção de um implante. Os membros estruturais podem se sobrepor ou se cruzar, semelhantes a elementos em uma treliça ou outra estrutura de malha 3D. Algumas modalidades podem usar membros estruturais nos quais o comprimento do membro é maior que sua largura e espessura. Nas modalidades em que um membro estrutural tem uma forma de seção transversal aproximadamente circular, o membro estrutural tem um comprimento maior que o seu diâmetro. Nas modalidades vistas nas Figuras 1-2, cada membro estrutural é visto como tendo uma forma de seção transversal aproximadamente arredondada ou circular (isto é, o membro tem a geometria de um tubo sólido). No entanto, em outras modalidades, um membro estrutural pode ter qualquer outra forma de seção transversal, incluindo, mas não limitado a, várias formas de seção transversal poligonal, bem como quaisquer outras formas de seção transversal regulares e/ou irregulares. Em alguns casos, por exemplo, o tamanho da seção transversal e/ou a forma de um membro estrutural podem variar ao longo de seu comprimento (por exemplo, o diâmetro pode mudar ao longo de seu comprimento).

[0034] Para fins de clareza, é feita referência a vários adjetivos direcionais ao longo da descrição detalhada e nas reivindicações. Como aqui utilizado, o termo "anterior" se refere a um lado ou parte de um implante que se destina a ser orientado para a frente do corpo humano quando o implante

foi colocado no corpo. Da mesma forma, o termo "posterior" se refere a um lado ou porção de um implante que se destina a ser orientado para as costas do corpo humano após a implantação. Além disso, o termo "superior" se refere a um lado ou porção de um implante que deve ser orientado para um topo (por exemplo, a cabeça) do corpo enquanto "inferior" se refere a um lado ou porção de um implante que é destinado a ser orientado para um fundo do corpo. Também é feita referência aqui a lados ou partes "laterais" de um implante, que são lados, ou partes, voltadas ao longo de uma direção lateral do corpo (que corresponde aos lados esquerdos ou direito de um paciente).

[0035] Nas Figuras 1-2, o implante 100 deve ser configurado com um lado anterior 110 e um lado posterior 112. O implante 100 também pode incluir um primeiro lado lateral 114 e um segundo lado lateral 116 que se estendem entre o lado posterior 112 e o lado anterior 110 nos lados opostos do implante 100. Além disso, o implante 100 também pode incluir um lado superior 130 e um lado inferior 140.

[0036] Também é feita referência às direções ou eixos relativos ao próprio implante, e não à orientação pretendida em relação ao corpo. Por exemplo, o termo "distal" se refere a uma parte que está localizada mais longe a partir de um centro de um implante, enquanto o termo "proximal" se refere a uma parte que está localizada mais próxima do centro do implante. Como aqui utilizado, o "centro do implante" pode ser o centro de massa e/ou um plano central e/ou outra superfície de referência localizada centralmente.

[0037] Um implante também pode estar associado a vários eixos. Com referência à Figura 1, o implante 100 pode estar

associado a um eixo geométrico longitudinal 120 que se estende ao longo da maior dimensão do implante 100 entre o primeiro lado lateral 114 e o segundo lado lateral 116. Adicionalmente, o implante 100 pode estar associado a um eixo geométrico posterior-anterior 122 (também referido como um "eixo geométrico transversal") que se estende ao longo da dimensão transversal do implante 100, entre o lado posterior 112 e o lado anterior 110. Além disso, o implante 100 pode estar associado a um eixo geométrico vertical 124 que se estende ao longo da dimensão de espessura do implante 100 e que é geralmente perpendicular a ambos o eixo geométrico longitudinal 120 e o eixo geométrico eixo posterior-anterior 122.

[0038] Um implante também pode ser associado a vários planos ou superfícies de referência. Como utilizado aqui, o termo "plano mediano" se refere a um plano vertical que passa do lado anterior para o lado posterior do implante, dividindo o implante em metades direita e esquerda, ou metades laterais. Como usado aqui, o termo "plano transversal" se refere a um plano horizontal localizado no centro do implante que divide o implante em metades superior e inferior. Como usado aqui, o termo "plano coronal" se refere a um plano vertical localizado no centro do implante que divide o implante em metades anterior e posterior. Em algumas modalidades, o implante é simétrico em torno de dois planos, como o plano mediano e o transversal.

[0039] A Figura 3 ilustra uma vista isométrica esquemática do corpo 102 isoladamente, com a pluralidade de membros estruturais 104 removidos para fins de clareza. Em algumas modalidades, um corpo pode incluir porções de

estrutura distintas que são orientadas em direções diferentes. Na modalidade mostrada na Figura 3, o corpo 102 inclui uma porção de estrutura periférica 200, também referida como simplesmente "porção periférica 200". Em algumas modalidades, a porção periférica 200 tem uma dimensão mais longa alinhada com o eixo longitudinal 120 e uma dimensão em largura (por exemplo, a segunda dimensão mais longa) alinhada com o eixo posterior-anterior 122 do implante 100 (ver Figuras 1 e 2). A porção de estrutura periférica 200 compreende uma primeira porção de estrutura lateral 202, uma segunda porção de estrutura lateral 204 e uma porção de estrutura posterior 206, que se encontram principalmente no plano transversal.

[0040] Em algumas modalidades, um ou mais lados de um implante (incluindo lados laterais e/ou lados anterior/posterior) podem incluir uma porção de estrutura periférica orientada verticalmente. Na modalidade da Figura 3, o corpo 102 é visto como incluindo uma porção de estrutura periférica orientada verticalmente 208 disposta no lado anterior 110, que também pode ser referida como uma "parede anterior" do implante 100. Em contraste, o lado posterior 112 carece de qualquer porção de estrutura ou parede que se estenda verticalmente além da espessura da porção periférica 200 nas modalidades das Figuras 3-4. A presença da porção de estrutura periférica orientada verticalmente 208 pode melhorar o suporte e a resistência contra cargas verticais aplicadas ao longo do lado anterior da espinha vertebral.

[0041] Embora a presente modalidade use uma estrutura ou parede orientada verticalmente no lado anterior do implante 100, em outras modalidades, uma estrutura ou parede orientada

verticalmente pode estar localizada no lado posterior do implante 100 e/ou no lado lateral do implante 100. Ainda em outras modalidades, o implante pode não ter paredes verticais ao longo de seu perímetro (isto é, ao longo dos lados posterior, anterior ou lateral).

[0042] Modalidades podem incluir um ou mais anéis. Em algumas modalidades, um implante pode incluir dois ou mais anéis que estão conectados em um conjunto de anéis. Como visto na Figura 3, o corpo 102 inclui um conjunto de anel 220. O conjunto de anel 220 é ainda composto por um anel superior 222 e um anel inferior 224. Além disso, o conjunto de anel 220 inclui um primeiro suporte 226 e um segundo suporte 228 que se estendem através de uma região interior (e cruzam o plano transversal) do implante 100 e unem o anel superior 222 e o anel inferior 224.

[0043] Como visto na Figura 3, o conjunto de anel 220 pode ser disposto para formar um cilindro oco, que inclui aberturas 230. Esta geometria pode fornecer um espaço tubular (cavidade central 231) através do qual o crescimento ósseo a partir de vértebras opostas pode se estender e se fundir no centro do implante, formando assim uma forte coluna cilíndrica de crescimento ósseo. Além disso, a presença de aberturas 230 pode permitir que o novo crescimento ósseo se estenda a partir da coluna e se funde com o crescimento ósseo ocorrendo em regiões adjacentes do interior do implante 100. Opcionalmente, em outras modalidades, um conjunto de anel pode compreender paredes cilíndricas contínuas sem aberturas.

[0044] Em diferentes modalidades, a localização de um conjunto de anel pode variar. Para fins de caracterizar

possíveis localizações de um conjunto de anel, um implante pode ser dividido em uma primeira região lateral, uma segunda região lateral e uma região central disposta entre a primeira região lateral e a segunda região lateral. Na modalidade exemplar da Figura 3, o implante 100 inclui uma primeira região lateral 240, uma região central 242 e uma segunda região lateral 244. Na modalidade exemplar, portanto, o conjunto de anéis 220 está disposto na região central 242 e aproximadamente igualmente espaçado a partir de extremidades laterais opostas. Obviamente, em outras modalidades, o conjunto de anel 220 pode ser disposto na primeira região lateral 240 ou na segunda região lateral 244.

[0045] Pode ser apreciado que em outras modalidades um conjunto de anel pode ser disposto centralmente em relação a uma direção posterior/anterior. Embora, na presente modalidade, o conjunto de anéis 220 estenda toda a distância entre as bordas posterior e anterior do implante 100.

[0046] Em diferentes modalidades, a forma de um anel pode variar. Na modalidade exemplar, o anel superior 222 e o anel inferior 224 têm cada um uma forma oval. No entanto, em outras modalidades, um anel pode ter qualquer outra forma, incluindo, mas não limitado a uma forma arredondada, uma forma circular, uma forma triangular, uma forma quadrada, uma forma poligonal, uma forma regular, uma forma irregular, etc.

[0047] Um conjunto de anel, incluindo um anel superior e um anel inferior, pode ser fixado a outras porções do implante de várias maneiras. Em algumas modalidades, um conjunto de anel pode ser fixado diretamente a uma porção de estrutura periférica de um corpo. Em outras modalidades, um

conjunto de anel pode ser fixado ao corpo por meio de um ou mais membros estruturais. Na modalidade exemplar, o conjunto de anel 220 é fixado diretamente na porção de estrutura periférica 206 e na porção de estrutura periférica orientada verticalmente 208, enquanto também é fixado a uma pluralidade de membros estruturais (ver Figuras 1-2).

[0048] A Figura 4 é uma vista lateral de uma modalidade do implante 100. Em algumas modalidades, a porção de estrutura periférica orientada verticalmente 208 pode incluir aberturas. Em outras modalidades, a porção de estrutura periférica orientada verticalmente 208 pode não incluir aberturas. Em algumas modalidades, as aberturas em uma porção da estrutura podem fornecer um ponto de acesso para inserir material de enxerto ósseo ou BGPM no interior de um implante. O número, tamanho e/ou forma das aberturas na porção de estrutura periférica orientada verticalmente 208 pode variar. Em alguns casos, três ou mais aberturas podem ser usadas. Em outros casos, duas aberturas podem ser usadas. Ainda em outros casos, uma única abertura pode ser usada. Formas exemplares de aberturas que podem ser usadas incluem, mas não se limitam a, aberturas arredondadas, aberturas retangulares, aberturas poligonais, aberturas regulares e/ou aberturas irregulares. Na modalidade da Figuras 3-4, a porção de estrutura periférica orientada verticalmente 208 inclui duas grandes janelas em forma oval que podem facilitar a inserção do material de enxerto ósseo (ou BGMP) no interior do implante. Especificamente, a porção de quadro periférico orientada verticalmente 208 inclui a primeira janela 210 e a segunda janela 212.

[0049] Algumas modalidades podem incluir disposições que

facilitam a implantação, incluindo inserção e/ou fixação do implante. Algumas modalidades podem incluir uma porção de recebimento de fixador. Por exemplo, como melhor se vê nas Figuras 1-2, o implante 100 inclui uma porção de recepção de fixador 160. A porção de recepção do fixador 160 inclui uma abertura rosqueada 162 e um colar reforçado 164 para suportar a abertura rosqueada 162. Em algumas modalidades, a abertura rosqueada 162 pode ser configurada para receber uma ferramenta com uma ponta rosqueada correspondente para facilitar a implantação do implante 100. Em alguns exemplos, a abertura rosqueada 162 pode ser usada com um parafuso para ajudar a conectar o implante 100 a um osso ou outro dispositivo de fixação. Em outras modalidades, quaisquer outras características para receber fixadores e/ou ferramentas de implantação podem ser incorporadas no implante 100.

[0050] Em algumas modalidades, um implante pode ser configurado com uma ou mais simetrias. Em alguns casos, um implante pode ter uma simetria espelhada em relação a um ou mais planos de referência.

[0051] Com referência às Figuras 1 e 2, o implante 100 pode incluir pelo menos uma simetria de espelho. Para fins de referência, o implante 100 pode ser dividido em uma metade superior e uma metade inferior. Aqui, a "metade superior" do implante 100 inclui as porções do corpo 102 e a pluralidade de membros estruturais 104 dispostos acima do plano transversal. Da mesma forma, a "metade inferior" do implante 100 inclui as porções do corpo 102 e a pluralidade de membros estruturais 104 dispostos abaixo do transversal.

[0052] Em relação ao plano transversal (que coincide

geralmente com o plano definido pela primeira porção de estrutura lateral 202, segunda porção de estrutura lateral 204 e porção de estrutura posterior 206), pode-se observar que a metade superior do implante 100 espelha a metade inferior do implante 100, pelo menos aproximadamente. Isso inclui não apenas a geometria do corpo, mas também a forma, tamanho e orientações de cada membro estrutural.

[0053] Além disso, em relação ao plano mediano (que divide aproximadamente o implante 100 em duas metades laterais), pode-se observar que duas metades laterais se espelham aproximadamente. Isso inclui não apenas a geometria do corpo mas também a forma, tamanho e orientações de cada membro estrutural.

[0054] Um implante pode incluir dois ou mais tipos de membros estruturais (ou elementos estruturais). Em algumas modalidades, um implante pode incluir um ou mais membros estruturais em contato com o osso, ou simplesmente "membros de contato ósseo". Os membros de contato ósseo podem geralmente ser totalmente expostos nas superfícies externas de um implante, incluindo ao longo dos lados superior e inferior do implante. Assim, os membros de contato ósseo podem ser alternativamente referidos como "membros externos".

[0055] Em algumas modalidades, um implante pode incluir um ou mais membros estruturais que fornecem suporte a um ou mais membros de contato ósseo. Esses membros estruturais de suporte podem ser referidos como "membros de suporte". Em algumas modalidades, pelo menos algumas porções de cada membro de suporte podem ser escondidas ou cobertas por um membro de contato ósseo ou outro elemento do implante. Assim,

os membros de suporte também podem ser caracterizados como "membros internos", pois geralmente são dispostos para dentro dos membros de contato ósseo.

[0056] A Figura 5 ilustra uma vista isométrica esquemática do implante 100, de acordo com uma modalidade. Como visto na Figura 5, o implante 100 pode incluir uma pluralidade de membros de contato ósseo 180 bem como uma pluralidade de membros de suporte 182. Como melhor mostrado nas Figuras 1-2, a pluralidade de membros estruturais 104 são dispostos em quatro quadrantes distintos no implante 100: um primeiro quadrante associado ao lado superior 130 e à primeira região lateral 240; um segundo quadrante associado ao lado superior 130 e a uma segunda região lateral 244; um terceiro quadrante associado ao lado inferior 140 e à primeira região lateral 240; e um quarto quadrante associado ao lado inferior 140 e segunda região lateral 244.

[0057] A discussão a seguir discute membros estruturais exemplares em alguns, mas não em todos, dos quadrantes do implante 100. No entanto, pode ser apreciado que propriedades e princípios semelhantes dos membros estruturais específicos discutidos aqui podem se aplicar aos membros estruturais em qualquer um dos quadrantes restantes.

[0058] Em algumas modalidades, um ou mais membros estruturais podem ser voltas(loops) fechados sem extremidades. Em outras modalidades, pelo menos algum membro estrutural compreende duas extremidades. Em alguns casos, os membros estruturais com duas extremidades podem incluir uma ou mais extremidades conectadas a outro membro estrutural. Em outros casos, os membros estruturais com duas extremidades podem ser dispostos de modo a que ambas as extremidades sejam

fixadas a uma parte do corpo de um implante. Na modalidade exemplar representada na Figura 5, cada membro estrutural inclui duas extremidades, sendo cada extremidade conectada a uma porção do corpo 102, ou conectada a outro membro estrutural do implante 100.

[0059] Em algumas modalidades, um implante pode incluir pelo menos um membro de contato ósseo com uma extremidade fixada a uma porção da estrutura e outra extremidade fixada a um anel central. Por exemplo, como visto na Figura 5, um membro de contato ósseo 300 inclui uma primeira extremidade 302 fixada ao anel superior 222 e uma segunda extremidade 304 fixada à primeira estrutura lateral 202.

[0060] Em diferentes modalidades, os membros de suporte podem ser fixados a diferentes partes de um implante. Em algumas modalidades, uma ou mais extremidades de um membro de suporte podem ser fixadas a uma porção de estrutura periférica de um corpo. Em outras modalidades, uma ou mais extremidades podem ser fixadas a outro membro de suporte. Ainda em outras modalidades, uma ou mais porções de um membro de suporte podem ser fixadas a um membro de contato ósseo. Em uma modalidade, cada membro de suporte pode ser fixado a uma porção de estrutura periférica do corpo, pelo menos um membro de contato ósseo, e pelo menos um outro membro de suporte.

[0061] Na modalidade exemplar da Figura 5, cada membro de suporte inclui uma extremidade que está conectada a uma porção de estrutura periférica. Por exemplo, o membro de suporte 340 inclui uma primeira extremidade 342 que é fixada à porção de estrutura posterior 206. Da mesma forma, os membros de suporte restantes da pluralidade de membros de

suporte 182 cada um tem uma extremidade fixada à porção de estrutura periférica 206 ou à porção de estrutura periférica orientada verticalmente 208.

[0062] Modalidades podem incluir disposições para minimizar o número de barras ou outros suportes necessários. Algumas modalidades podem incluir disposições que eliminam a necessidade de quaisquer suportes internos que se estendem entre a porção de estrutura periférica 200 (mostrada na Figura 5) e o conjunto de anéis 220, aumentando assim o volume interior disponível para receber novo crescimento ósseo. Em algumas modalidades, membros de suporte a partir de lados superior e inferior opostos de um implante podem se conectar diretamente um ao outro, eliminando assim a necessidade de estruturas de corrida longitudinal adicionais para receber os membros de suporte.

[0063] A Figura 6 é uma vista isométrica esquemática da pluralidade de membros de suporte 182 com o corpo 102 mostrado em fantasma para fins de clareza. A Figura 7 ilustra uma vista de extremidade lateral esquemática do implante 100, enquanto a Figura 8 ilustra uma vista semelhante com o corpo 102 removido para fins de ilustração. Como visto nas Figuras 6-8, cada membro de suporte inclui uma extremidade que é unida a três outros membros de suporte em uma área adjacente ao plano transversal. Como um exemplo, o primeiro membro de suporte superior 402, o segundo membro de suporte superior 404, o primeiro membro de suporte inferior 406 e o segundo membro de suporte inferior 408 são todos unidos em uma região de fixação 410 que está localizada aproximadamente no plano transversal do implante 100. Especificamente, como melhor visto na Figura 8, uma extremidade 403 do primeiro

membro de suporte superior 402, uma extremidade 405 do segundo membro de suporte superior 404, uma extremidade 407 do primeiro membro de suporte inferior 406 e uma extremidade 409 do segundo membro de suporte inferior 408 estão todos juntos. Usando esse arranjo, os membros de suporte fornecem reforço e suporte nas direções posterior-anterior e vertical do implante 100 sem a necessidade de elementos de suporte adicionais (por exemplo, vigas, barras ou placas que funcionam longitudinalmente) que serviriam como pontos de fixação para os membros de suporte no centro do implante.

[0064] Em algumas modalidades, os membros de contato ósseo podem ser dispostos distalmente para apoiar os membros, com os membros de contato ósseo geralmente dispostos mais para fora ao longo dos lados superior e inferior de um implante. Assim, os membros de contato ósseo s podem geralmente ser dispostos mais próximos das placas terminais vertebrais após implantação na espinha vertebral. Além disso, nas regiões em que um membro de contato ósseo está fixado a um membro de suporte, a porção fixada do membro de contato ósseo pode ser disposta distalmente à porção fixada do membro interno. Como um exemplo, a Figura 5 ilustra uma vista isométrica esquemática do implante 100, incluindo uma vista em seção transversal ampliada de uma região de fixação 189 entre o membro de contato ósseo 370 e o membro de suporte 390. Aqui, o membro de contato ósseo 370 é visto se estendendo para cima e sobre o membro de suporte 390. Além disso, o membro de contato ósseo 370 é visto como localizado distalmente para apoiar o membro 390. Aqui, distalmente, pretende-se dizer disposto mais longe a partir do plano transversal do implante 100.

[0065] Modalidades podem incluir disposições para proteger o crescimento ósseo ao longo e adjacente aos membros de contato ósseo de um implante. Em algumas modalidades, um membro de contato ósseo pode ser configurado com uma geometria que ajuda a proteger o novo crescimento ósseo em regiões selecionadas ou "zonas de fusão protegidas". Em algumas modalidades, um membro de contato ósseo pode ter uma geometria espiral, helicoidal ou torcida que fornece uma série dessas zonas de fusão protegidas para o crescimento ósseo aprimorado.

[0066] Alguns membros em contato com os ossos podem ter uma geometria helicoidal generalizada. Como utilizado aqui, uma "geometria helicoidal generalizada" ou "geometria em espiral" se refere a uma geometria onde uma parte (porção, membro, etc.) enrola, gira, torce, rotaciona ou é curva em torno de um percurso fixo. Em alguns casos, o percurso fixo pode ser reto. Em outros casos, o percurso fixo pode ser curvado. Nas presentes modalidades, por exemplo, o percurso fixo é geralmente uma combinação de segmentos retos e segmentos curvos.

[0067] As curvas com uma geometria helicoidal generalizada (também denominadas curvas helicoidais generalizadas) podem ser caracterizadas por "bobinas", "voltas" ou "enrolamentos" sobre um percurso fixo. Parâmetros exemplares que podem caracterizar a geometria específica de uma curva helicoidal generalizada podem incluir o diâmetro da bobina (incluindo o diâmetro maior e o menor) e o passo (ou seja, espaçamento entre as bobinas adjacentes). Em alguns casos, a "amplitude" de uma bobina ou laço também pode ser utilizada para descrever o diâmetro ou

a largura da bobina ou laço. Cada um desses parâmetros pode ser constante ou variar ao longo do comprimento de uma curva helicoidal generalizada.

[0068] As curvas helicoidais generalizadas não precisam ser circulares ou mesmo redondas. Em algumas modalidades, por exemplo, uma curva helicoidal generalizada poderia ter uma forma segmentada linearmente (ou uma forma poligonal local) de tal modo que cada "bobina" ou "volta" é composta por segmentos de linha reta em vez de arcos ou outros segmentos curvos. As curvas helicoidais generalizadas também podem incluir combinações de segmentos curvos e retos. Exemplos de curvas helicoidais generalizadas são mostrados e descritos em A Aplicação de Zonas de Fusão Protegidas.

[0069] Para fins de caracterização da geometria de um ou mais membros estruturais, cada membro estrutural pode ser entendido como tendo uma "curva de membro central". A curva de membro central de cada membro estrutural pode ser definida como uma curva que se estende ao longo do comprimento do membro estrutural de modo que cada ponto ao longo da curva seja posicionado centralmente dentro do membro estrutural.

[0070] Nas modalidades em que um membro estrutural enrola ou circula em torno de um percurso fixo com uma amplitude ou diâmetro muito maior que o diâmetro da seção transversal do próprio membro estrutural, o membro estrutural pode ser bobinado em bobinas distintas visíveis. Essas bobinas são discutidas em detalhes no Pedido de Implantes em Espiral. Em outras modalidades, no entanto, um membro estrutural pode ser bobinado em torno de um percurso fixo com uma amplitude ou diâmetro menor que o diâmetro da seção transversal do próprio membro estrutural. Nesse caso a geometria resultante

de um membro estrutural pode parecer torcida, mas a geometria pode não ter as bobinas distintas vistas no Pedido de Implante em Espiral. No entanto, pode ser apreciado que embora a superfície mais externa de um tal membro estrutural não possa exibir bobinas distintas, a curva de membro central do membro estrutural possui tais bobinas ou voltas e além disso possui uma geometria helicoidal generalizada clara.

[0071] A Figura 9 é uma vista isométrica esquemática do implante 100 em que os membros estruturais foram removidos para fins de clareza. Para retratar a geometria dos membros estruturais, é mostrada a curva de membro central de vários membros estruturais. Especificamente, é mostrada a curva de membro central 520, que corresponde à geometria do membro de contato ósseo 300. Além disso, a curva de membro central 504 e a curva de membro central 506 são mostradas, as quais correspondem à geometria dos membros de suporte que fornecem suporte ao membro de contato ósseo 300.

[0072] Como discutido anteriormente, o membro de contato ósseo 300 (Figura 5) exibe uma geometria torcida indicativa de uma espiral ou hélice. No entanto, uma vez que o enrolamento ocorre com uma amplitude muito menor do que a espessura do membro de contato ósseo 300, a geometria da peça pode ser difícil de discernir. A geometria helicoidal generalizada do membro de contato ósseo 300 se torna muito mais clara quando a geometria de sua curva de elemento central 520 (que é claramente vista na Figura 9) é considerada quando ela gira em torno de um percurso fixo 540 (também mostrado na Figura 9).

[0073] Em diferentes modalidades, o diâmetro do enrolamento de um membro estrutural helicoidal pode variar.

Na modalidade exemplar, um diâmetro de enrolamento 552 das bobinas ou voltas na curva de membro central 520 é menor que o diâmetro do membro de contato ósseo 300. Em outras modalidades, o diâmetro da seção transversal de um membro de contato ósseo pode ser menor que o diâmetro do enrolamento correspondente das bobinas ou voltas da sua curva de membro central. Em tal modalidade, o membro de contato ósseo seria configurado em uma série de bobinas distintas.

[0074] Um membro de contato ósseo pode não ter uma geometria helicoidal generalizada em todo o seu comprimento. Em vez disso, sua curva de membro central pode ser configurada com um segmento de enrolamento em que a curva de membro central completa várias voltas completas (três na Figura 9) em torno de um percurso fixo. Longe do segmento de bobinagem, sua curva de membro central pode não incluir voltas, torções, etc.

[0075] Embora a presente modalidade inclua pelo menos um membro de contato ósseo com um segmento de enrolamento que faz uma ou mais voltas completas em torno de um percurso fixo, outras modalidades podem ser configuradas com curvas de membro central que apenas fazem voltas parciais em torno de um percurso fixo.

[0076] Embora a descrição aqui tenha se concentrado na geometria de um único membro de contato ósseo 300, pode ser apreciado que alguns ou todos os membros de contato ósseos restantes na pluralidade de membros estruturais 104 podem ter uma geometria helicoidal generalizada semelhante. Também pode ser apreciado que dois membros de contato ósseo diferentes podem ter geometrias ligeiramente diferentes, com curvas de membro de contato ósseo distintas que incluem

variações no número de enrolamentos, na forma dos enrolamentos, etc.

[0077] Em algumas modalidades, um implante pode incluir membros de contato ósseo que são localmente helicoidais por pequenas distâncias em comparação com o comprimento, largura ou altura do implante. Por exemplo, o implante 100 pode ser caracterizado como tendo membros de contato ósseo que são localmente helicoidais ou espiralados localmente, em vez de serem helicoidais globalmente. Em particular, cada membro de contato ósseo do implante 100 é limitado dentro de um único quadrante do implante 100 e não cruza o plano transversal ou o plano mediano do implante 100. Assim, uma volta completa dos membros de contato ósseo é realizada em distâncias muito menores que a metade do comprimento, largura ou altura do implante. Isso permite vários enrolamentos dentro de cada quadrante do implante e também resulta no passo entre os enrolamentos ser menor que o comprimento, largura ou altura do implante. Por exemplo, na Figura 9, a curva de membro central 520 tem um passo 529 entre enrolamentos ou voltas adjacentes inferiores a um terço do comprimento do membro de contato ósseo 300. O passo 529 também é menor que um décimo do comprimento do implante 100. Este tamanho de passo relativamente pequeno permite um número maior de regiões da superfície proximal ao longo de cada membro de contato ósseo, aumentando assim o número de zonas de fusão protegidas disponíveis das superfícies inferior e superior do implante 100.

[0078] Em algumas modalidades, a geometria do tipo hélice dos membros de contato ósseo fornece regiões distintas expostas nos lados superior e inferior de um implante. Por

exemplo, com referência à Figura 5, cada membro de contato ósseo inclui uma ou mais regiões distais 360 que podem ser vistas como "picos" no membro de contato ósseo ao longo do lado superior 130 do implante 100. Em pelo menos algumas modalidades, essas regiões distais 360 podem ser achatadas ou "suavizadas" para fornecer uma superfície distal mais plana ou lisa no lado superior 130 (e no lado inferior 140), facilitando assim o contato com as vértebras adjacentes. Em outras modalidades, uma região superficial distal pode ser curva. Em alguns casos, a região superficial distal pode ter uma curvatura que corresponde à curvatura das regiões superficiais adjacentes do membro de contato ósseo. Em outros casos, a região superficial distal pode ter uma curvatura diferente (por exemplo, mais convexa) do que as regiões superficiais adjacentes do membro de contato ósseo.

[0079] Os membros de contato ósseo também podem incluir regiões proximais 362 que são configuradas como "vales" no membro de contato ósseo ao longo do lado superior 130 do implante 100. Enquanto as regiões distais 360 podem entrar em contato com as vértebras durante e após a implantação do implante 100, as regiões proximais 362 podem ser recuadas ou espaçadas a partir de contato direto com as vértebras, pelo menos antes do desenvolvimento de um novo crescimento ósseo.

[0080] Como um exemplo particular, a Figura 5 inclui uma vista em seção transversal ampliada de uma porção de um membro de contato ósseo 370 e membro de suporte subjacente 390. Especificamente, uma porção de superfície voltada para o exterior 372 do membro de contato ósseo 370 é visível. Como aqui utilizado, a "porção da superfície voltada para o exterior" de um membro de contato ósseo é a porção da

superfície do membro de contato ósseo voltada para uma vértebra durante a implantação ou voltada para fora a partir de um interior do implante. A porção de superfície voltada para o exterior 372 inclui uma primeira região superficial distal 380, uma região superficial proximal 382 e uma segunda região superficial distal 384. Conforme discutido em mais detalhes abaixo, essa geometria local fornece uma série de zonas de fusão protegidas adjacentes a cada região da superfície proximal, onde o novo crescimento ósseo pode ser protegido durante a fusão óssea inicial.

[0081] Embora os membros de contato ósseo possam ter geometrias helicoidais generalizadas, as geometrias dos membros de suporte podem ser selecionadas para aumentar a força e o suporte. Em algumas modalidades, os membros de suporte podem ter uma forma geralmente sólida (semelhante a um tubo) e podem se estender em curvas simples a partir de uma porção de um corpo para outro. Em alguns casos, a curva de membro central de um membro de suporte pode ser suavemente curva sem torções, enrolamentos ou bobinas locais.

[0082] Assim, pode ser apreciado que, em algumas modalidades, os membros de suporte geralmente podem ser mais curtos e sua geometria pode ser mais semelhante a um arco para melhorar a resistência e fornecer suporte aumentado para os membros de contato ósseo. Por outro lado, os membros de contato ósseo geralmente podem ter um comprimento mais longo e podem ter uma forma menos arqueada em relação aos membros de suporte, pois os membros de contato ósseo precisam se estender tanto quanto possível pelos lados superior/inferior de um implante para fornecer contato com as vértebras.

[0083] Embora algumas modalidades incluam membros de contato ósseo com geometrias helicoidais generalizadas e membros de suporte com geometrias do tipo arco, em outras modalidades qualquer membro estrutural pode ser configurado com qualquer tipo de geometria. Por exemplo, em outra modalidade, um ou mais membros de suporte podem ter uma geometria helicoidal generalizada que cria zonas de fusão protegidas ao longo dos membros de suporte. Ainda em outra modalidade, um ou mais membros de contato ósseo podem ter uma geometria do tipo arco.

[0084] Em diferentes modalidades, a fixação entre um membro de suporte e um membro de contato ósseo pode ocorrer em vários locais. Em algumas modalidades, um membro de suporte pode ser fixado próximo a uma região superficial distal ao longo da superfície externa de um membro de contato ósseo. Em outras modalidades, um membro de suporte pode ser fixado próximo a uma região da superfície proximal ao longo da superfície externa de um membro de contato ósseo.

[0085] Em algumas modalidades, cada membro de suporte é configurado para se conectar a um membro de contato ósseo correspondente em um local adjacente (ou subjacente) a uma região superficial proximal do membro de contato ósseo. Por exemplo, como mostrado na Figura 5, uma região de fixação 189 do elemento de suporte 390 é fixada ao membro de contato ósseo 300 em um local correspondente à região superficial proximal 382 do membro de contato ósseo 300. Da mesma forma, todos os outros membros de suporte do implante 100 se ligam a um ou mais membros de contato ósseo apenas em locais correspondentes às regiões da superfície proximal.

[0086] Essa configuração fornece zonas de fusão

protegidas que abrangem o espaço imediatamente adjacente às regiões proximais. As zonas de fusão protegidas são localizações ao longo das superfícies superior/inferior de um implante onde o novo crescimento ósseo pode ser parcialmente protegido a partir de forças aplicadas aos membros de contato ósseo pelos membros de suporte adjacentes ou diretamente a partir de uma vértebra.

[0087] Ao configurar um ou mais membros de contato ósseo com pelo menos uma porção helicoidal, o membro de contato ósseo pode fornecer uma ou mais zonas de fusão protegidas nos lados superior e inferior de um implante. Essas zonas de fusão protegidas abrangem o espaço imediatamente adjacente às regiões proximais dos membros de contato ósseo. Os espaços recuados fornecidos pelas regiões proximais permitem bolsas de novo crescimento ósseo adjacente à fusão inicial que pode ocorrer nas regiões distais. Além disso, como os membros de suporte estão presos perto das regiões superficiais proximais, e não nas regiões distais da superfície, as forças aplicadas aos membros de contato ósseo pelos membros de suporte ou por uma vértebra podem ser direcionadas longe a partir das zonas de fusão protegidas, desse modo minimizando a perturbação do novo crescimento ósseo.

[0088] A Figura 10 é uma vista esquemática de cima para baixo de um implante 600, de acordo com uma modalidade. Com referência à Figura 10, o implante 600 inclui o corpo 601 compreendendo a porção de estrutura periférica 602, a porção de estrutura periférica 604, a porção de estrutura periférica 606 e a porção de estrutura periférica 608. Além disso, o corpo 601 compreende o anel 609 que define uma abertura central 650.

[0089] Para fins de referência, a abertura central 650 (e o anel 609) define uma direção radial 599 e uma direção circunferencial 598. Aqui, a direção radial 599 se estende para fora a partir de um centro da abertura central 650, enquanto a direção circunferencial 598 é uma direção angular que é perpendicular à direção radial 599.

[0090] Em diferentes modalidades, a orientação dos membros de contato ósseo e/ou membros de suporte pode variar. Em algumas modalidades, os membros de contato ósseo podem ser orientados radialmente longe a partir do centro de um implante. Em algumas modalidades, os membros de suporte podem ser orientados em uma direção circunferencial (ou angular) que gira em torno de um centro de um implante. Em outras modalidades, no entanto, os membros de contato ósseo podem ser orientados em uma direção circunferencial enquanto os membros de suporte podem ser orientados em uma direção radial. Em ainda outras modalidades, um ou mais elementos estruturais podem ser orientados em direções ortogonais ao comprimento e/ou largura de um implante, em vez de em direções radiais e/ou circunferenciais.

[0091] O implante 600 também inclui pluralidade de membros de contato ósseo 630 e pluralidade de membros de suporte 632. Como visto na Figura 10, pluralidade de elementos de contato ósseo 630, que inclui o primeiro membro de contato ósseo 611, segundo membro de contato ósseo 612, terceiro membro de contato ósseo 613 e quarto membro de contato ósseo 614 cada um pode se estender na direção radial 599 (ou seja, externamente a partir de abertura central 650 e anel 609). Por exemplo, o primeiro membro de contato ósseo 611 se estende radialmente partir do anel 609 para a porção

de estrutura periférica 602. O segundo membro de contato ósseo 612 também se estende radialmente a partir do anel 609 para a porção de estrutura periférica 602, embora o segundo membro de contato ósseo 612 tenha uma posição angular (ou circunferencial) diferente ao longo da direção circunferencial 598. Além disso, o terceiro elemento de contato com osso 613 se estende radialmente a partir do anel 609 para a porção de estrutura periférica 604. O quarto membro de contato ósseo 614 também se estende radialmente do anel 609 para a porção de estrutura periférica 604, embora o quarto membro de contato ósseo 614 tenha uma posição angular (ou circunferencial) diferente ao longo da direção circunferencial 598.

[0092] Como visto na Figura 10, a pluralidade de membros de suporte 632 é ainda composta pelo primeiro membro de suporte 621, segundo membro de suporte 622, terceiro membro de suporte 623, quarto membro de suporte 624, quinto membro de suporte 625, sexto membro de suporte 626, sétimo membro de suporte 627 e oitavo membro de suporte 628. Cada um desses membros de suporte pode ser orientado aproximadamente na direção circunferencial 598. Por exemplo, o primeiro membro de suporte 621 se estende a partir da porção de estrutura periférica 606 até sua fixação com o segundo membro de suporte 622 ao longo de um percurso 640 que é aproximadamente paralelo à direção circunferencial 598. Da mesma forma, o segundo membro de suporte 622 se estende a partir de sua fixação ao primeiro membro de suporte 621 para a porção de estrutura periférica 608 ao longo de um percurso 642 que também é aproximadamente paralelo à direção circunferencial 598. Além disso, é claro a partir da Figura 10 que o primeiro

membro de suporte 621 é aproximadamente perpendicular ao primeiro membro de contato ósseo (orientado radialmente) 611 e que o segundo membro de suporte 622 é aproximadamente perpendicular ao segundo membro de contato ósseo (orientado radialmente) 612. Da mesma forma, cada membro de suporte restante na pluralidade de membros de suporte 632 é orientado aproximadamente paralelo à direção circunferencial 598 e também é aproximadamente perpendicular a um membro de contato ósseo ao qual ele se fixa.

[0093] A modalidade da Figura 10 pode ser caracterizado como tendo membros estruturais dispostos em um padrão semelhante a uma trama ou a uma trama. Além disso, pode ser apreciado que, embora apenas um lado do implante 600 seja mostrado, um lado oposto também pode incluir um anel central e membros estruturais orientados em um padrão semelhante à teia.

[0094] Esse padrão tipo trama fornece membros estruturais orientados radialmente (membros de contato ósseo) que podem ajudar a melhorar a força em várias direções simultaneamente (isto é, as direções longitudinais e laterais). Isso também pode ajudar a direcionar o novo crescimento ósseo a partir do centro do dispositivo (que inclui uma grande cavidade central para o crescimento ósseo) em direção aos cantos e periferia do dispositivo. Além disso, a orientação circunferencial de alguns membros estruturais (membros de suporte) nesse padrão de trama também melhora a resistência do dispositivo em várias direções simultaneamente e em direções ortogonais aos membros estruturais orientados radialmente.

[0095] A disposição dos membros estruturais com o corpo

também pode ser projetada para atingir o volume aberto total desejado. Como aqui utilizado um volume total é o volume combinado de quaisquer aberturas entre os membros estruturais, quaisquer aberturas no corpo ou entre os membros estruturais e o corpo. Essa configuração aberta pode facilitar o crescimento ósseo no e através do implante. Uma porção, ou substancialmente todos os, espaços abertos são opcionalmente preenchidos com um enxerto ósseo ou material promotor de crescimento ósseo antes ou após a inserção do implante para facilitar o crescimento ósseo.

[0096] O volume total dos espaços abertos (também chamado simplesmente de volume de espaço aberto) em qualquer implante específico depende da dimensão geral do implante, bem como do tamanho e dimensão dos componentes individuais dentro do implante, incluindo membros estruturais, partes da estrutura, etc. O volume de espaço aberto pode variar a partir de cerca de 20% a 80% do volume do implante. Em algumas modalidades, o implante 100 pode ter um volume de espaço aberto que está entre 25% e 80% do volume total do implante. Em ainda outras modalidades, o implante 100 pode ter um volume de espaço aberto que está entre 40% e 75% do volume total do implante.

[0097] As Figuras 11-13 ilustram várias vistas esquemáticas de um processo de implantação de um implante 600. Referindo primeiro à Figuras 11-13, o processo de implantação pode começar com a aplicação de um material promotor de crescimento ósseo, também conhecido como BGPM, no implante. Como utilizado aqui, um "material de promoção de crescimento ósseo" é qualquer material que ajuda o crescimento do osso. Os materiais de promoção de crescimento

ósseo podem incluir provisões que são liofilizadas em uma superfície ou aderidas ao metal através da utilização de moléculas ligantes ou de um ligante. Exemplos de materiais de promoção de crescimento ósseo são quaisquer materiais incluindo proteínas morfogenéticas ósseas (BMPs), tais como BMP-1, BMP-2, BMP-4, BMP-6 e BMP-7. Estes são hormônios que convertem células-tronco em células formadoras de ossos. Outros exemplos incluem BMPs humanas recombinantes (rhBMPs), tais como rhBMP-2, rhBMP-4 e rhBMP-7. Ainda outros exemplos incluem o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento de fibroblastos (FGF), colágeno, peptídeos miméticos de BMP, bem como peptídeos RGD. Geralmente, combinações desses produtos químicos também podem ser usadas. Estes produtos químicos podem ser aplicados usando uma esponja, matriz ou gel.

[0098] Alguns materiais de promoção de crescimento ósseo também podem ser aplicados a uma prótese implantável através do uso de um spray de plasma ou técnicas eletroquímicas. Exemplos destes materiais incluem, mas não estão limitados a, hidroxiapatite, fosfato de tri-cálcio beta, sulfato de cálcio, carbonato de cálcio, bem como outros produtos químicos.

[0099] Um material de promoção de crescimento ósseo pode incluir, ou pode ser utilizado em combinação com um enxerto ósseo ou um substituto de enxerto ósseo. Uma variedade de materiais pode servir como enxertos ósseos ou substitutos de enxertos ósseos, incluindo autoenxertos (colhidos a partir da crista ilíaca do corpo do paciente), aloenxertos, matriz óssea desmineralizada, e vários materiais sintéticos.

[00100] Algumas modalidades podem utilizar autoenxerto.

O autoenxerto fornece a fusão espinhal com o andaime de colágeno de cálcio para o crescimento do osso novo (osteocondução). Além disso, o autoenxerto contém células de crescimento ósseo, células-tronco mesenquimais, e osteoblastos que regeneram o osso. Por fim, o autoenxerto contém proteínas de crescimento ósseo, incluindo proteínas morfogênicas ósseas (BMPs), para promover um novo crescimento ósseo no paciente.

[00101] Os substitutos do enxerto ósseo podem compreender materiais sintéticos incluindo fosfatos de cálcio ou hidroxiapatitas, produtos contendo células estaminais que combinam células estaminais com uma das outras classes de substitutos de enxertos ósseos, e matrizes contendo fatores de crescimento tais como INFUSE® (enxerto ósseo contendo rhBMP-2) a partir de Medtronic, Inc.

[00102] Deve ser entendido que as disposições listadas aqui não pretendem ser uma lista exaustiva de possíveis materiais de promoção de crescimento ósseo, enxertos ósseos ou substitutos de enxertos ósseos.

[00103] Em algumas modalidades, o BGPM pode ser aplicado a uma ou mais superfícies externas de um implante. Em outras modalidades, o BGPM pode ser aplicado a volumes internos dentro de um implante. Ainda em outras modalidades, a BGPM pode ser aplicada a ambas as superfícies externas e internamente dentro de um implante. Como visto na Figuras 11-13, um BGPM 700 foi colocado dentro de um interior do implante 600 e também aplicado em superfícies superior e inferior do implante 600. Além disso, como mostrado na Figura 11, o BGPM 700 foi inserido através (e se estende através) de uma primeira janela 662 e uma segunda janela 664 do

implante 600.

[00104] As Figuras 12 e 13 mostram vistas esquemáticas da pré-implantação do implante (Figura 12) e pós-implantação (Figura 13). Uma vez implantado, o implante 600 pode ser disposto entre e em contato direto com a vértebra adjacente. Especificamente, um lado superior 702 do implante 600 é disposto contra a primeira vértebra 712. Da mesma forma, um lado inferior 704 do implante 600 é disposto contra a segunda vértebra 714.

[00105] Em diferentes modalidades, os métodos de implantação podem variar. Em algumas modalidades, o implante 600 pode ser preso a uma ferramenta de implantação 701 (vista parcialmente nas Figuras 11-12) que é usada para conduzir o implante 600 na espinha vertebral. A ferramenta de implantação 701 pode ser qualquer haste, aríete, bastão ou outro dispositivo que possa ser martelado, forçado ou de outro modo acionado para posicionar o implante 600 entre as vértebras adjacentes. Como mencionado anteriormente, em alguns casos, uma implantação também poderia ser fixada ao implante 600 em uma porção de recepção do fixador (isto é, uma abertura rosqueada para receber um eixo rosqueado a partir de uma ferramenta).

[00106] As Figuras 14-20 representam uma sequência esquemática do crescimento ósseo através do implante 600, incluindo através da cavidade central 671 (Figuras 14-16), bem como ao longo dos lados superior e inferior do implante 600 (Figuras 17-20).

[00107] As Figuras 14-16 representam uma vista em seção transversal parcial do implante 600 logo após o implante entre a vértebra 712 e a vértebra 714. Aqui, o BGPM 700

preenche um interior do implante 600 e também reveste as superfícies superior e inferior em contato com as vértebras.

[00108] A fusão e o crescimento ósseo inicial podem ocorrer onde as vértebras estão em contato com o BGPM 700. Com o tempo, o novo crescimento ósseo começa a se estender ao longo das superfícies inferior e superior do implante 600, bem como na cavidade central 671, como visto na Figura 15. Por exemplo, na Figura 15, a nova região de crescimento ósseo 720 se estende a partir da vértebra 712 para a cavidade central 671 enquanto a nova região de crescimento ósseo 722 se estende a partir da vértebra 714 para a cavidade central 671. Novas regiões de crescimento ósseo 726 também podem se estender para os espaços interiores do implante 600 que são adjacentes à cavidade central 671.

[00109] Eventualmente, como visto na Figura 16, uma coluna sólida de novo crescimento ósseo 724 pode formar em toda a cavidade central 671. Esse novo crescimento ósseo na cavidade central 671, juntamente com o novo crescimento ósseo associado a outras regiões do interior e exterior do implante 600, ajuda a fundir a vértebra 712 e a vértebra 714.

[00110] As Figuras 17-20 representam uma sequência esquemática do crescimento ósseo ao longo de uma superfície superior 675 do implante 600. Este novo crescimento ósseo pode ocorrer antes, simultaneamente ou após o crescimento do osso através do interior do implante 600, como descrito acima. Embora apenas o lado superior seja mostrado nas Figuras 17-20, pode ser apreciado que padrões de crescimento ósseo semelhantes podem ocorrer simultaneamente no lado inferior do implante.

[00111] A Figura 17 representa uma vista isométrica do

implante 600 inserido entre a vértebra 712 e a vértebra 714, bem como uma vista ampliada da superfície superior 675. Pode ser apreciado que, o BGPM 700 não é visível na vista ampliada na Figura 17. Isso é feito para maior clareza para que o novo crescimento ósseo possa ser visto claramente à medida que se forma ao longo da superfície dos membros estruturais do implante 600.

[00112] Na Figura 18, o novo crescimento ósseo ocorre em vários locais na superfície superior 675. Especificamente, a nova região de crescimento ósseo 802 ocorre dentro da cavidade central 671, como descrito acima e representado nas Figuras 14-16. Além disso, novas regiões de crescimento ósseo 804 podem se formar primeiro nas zonas de fusão protegidas discutidas anteriormente. Conforme divulgado no Pedido da Zona de Fusão Protegida, novas regiões de crescimento ósseo 804 que ocorrem em zonas de fusão protegidas podem ser protegidas a partir de forças locais entre os membros de contato ósseo e as vértebras. Isso ajuda a minimizar a perturbação das novas regiões de crescimento ósseo 804 nas zonas de fusão protegidas.

[00113] Como mostrado na Figura 19, eventualmente, o novo crescimento ósseo pode se estender a partir das zonas de fusão protetora para todo o comprimento da pluralidade de membros de contato ósseo 630. Em algumas modalidades, o novo crescimento ósseo pode continuar a crescer ao longo das superfícies da pluralidade de membros de suporte 632.

[00114] Pode-se apreciar que o novo crescimento ósseo ocorre similarmente na superfície inferior do implante 600, bem como se estende ao redor dos lados lateral, posterior e anterior.

[00115] Finalmente, como visto na Figura 20, a nova região de crescimento ósseo 802 pode cobrir o exterior e preencher o interior de um implante. Neste ponto, pode haver uma nova porção de fusão óssea 810 que se estende entre a vértebra 712 e a vértebra 714 que funde as vértebras.

[00116] Em algumas outras modalidades, o aumento do volume do material do enxerto ósseo e eventualmente o novo crescimento ósseo pode ser criado pela remoção de uma ou mais estruturas dispostas dentro de uma região interna de um implante. Por exemplo, em outra modalidade, as estruturas que conectam anéis superior e inferior (por exemplo, primeiro suporte 226 e segundo suporte 228 mostrados na Figura 3) podem ser removidas. Ainda outras modificações podem ser feitas para incorporar qualquer uma das estruturas e/ou arranjos, conforme divulgado no Número da Publicação US _____, publicado em _____, atualmente Pedido de Patente US N° _____, depositado em 13 de março de 2017 e intitulado "Implante com Membros Helicoidais Suportados," (Documento de Advogado N°. 138-1043) que é incorporado por referência na sua totalidade.

[00117] Modalidades podem incluir disposições para texturizar uma ou mais superfícies de um implante. Essa textura pode aumentar ou promover o crescimento ósseo e/ou fusão nas superfícies do implante. Em algumas modalidades, os membros de contato ósseo podem ser texturizados enquanto os membros de suporte podem não ser texturizados. Isso ajuda o crescimento ósseo inicial a ser direcionado ao longo dos membros de contato ósseo e especialmente nas zonas de fusão protegidas, em vez de crescer inicialmente entre os membros de suporte. Em outras modalidades, no entanto, os membros de

suporte podem incluir texturas de superfície. Em ainda outras modalidades, uma ou mais superfícies de um corpo podem incluir texturas de superfície.

[00118] Em algumas modalidades, a estrutura da superfície de uma ou mais regiões de um implante pode ser áspera ou fornecida com irregularidades. Geralmente, essa estrutura rugosa pode ser conseguida através do uso de ataque ácido, jateamento de esferas ou grãos, revestimento por pulverização com titânio, esferas de sinterização de titânio ou cromo cobalto na superfície do implante, bem como outros métodos. Em algumas modalidades, a rugosidade pode ser criada imprimindo em 3D um padrão elevado na superfície de uma ou mais regiões de um implante. Em algumas modalidades, a superfície rugosa resultante pode ter poros de tamanhos variados. Em algumas modalidades, os tamanhos dos poros podem variar entre aproximadamente 0,2 mm e 0,8 mm. Em uma modalidade, os tamanhos dos poros podem ser de aproximadamente 0,5 mm. Em outras modalidades, é possível a rugosidade da superfície compreendendo tamanhos de poro menores que 0,2 mm e/ou maiores que 0,8 mm.

[00119] As modalidades podem fazer uso das partes, características, processos ou métodos de texturização da superfície, conforme divulgado no Pedido da Zona de Fusão Protegida.

[00120] Os implantes para uso na espinha têm dimensões gerais adequadas para inserção na espinha, geralmente entre dois corpos vertebrais. A forma e as dimensões do implante dependem do local em que ele é inserido. Alturas exemplares para implantes como o implante 100 e o implante 600 incluem, mas não estão limitados a, 5 mm a 30 mm. Outras modalidades

poderiam ter alturas incrementais de qualquer valor na faixa entre a faixa acima mencionada, na maioria das vezes entre 8 mm e 16 mm. Ainda outras modalidades podem ter uma altura superior a 16 mm. Ainda outras modalidades podem ter uma altura inferior a 8 mm. Além disso, a pegada horizontal do implante pode variar. Tamanhos de pegada exemplificativos para quaisquer modalidades do implante incluem, mas não estão limitados a, 15-20 mm na direção ântero-posterior e 40-60 mm na direção lateral-lateral. Ainda outras modalidades podem ser configuradas com outros tamanhos de pegada.

[00121] As dimensões de um ou mais membros estruturais podem variar. Em algumas modalidades, um membro estrutural pode ter um diâmetro de seção transversal na faixa entre 0,2 e 3 mm. Para membros estruturais com seções poligonais, as dimensões que caracterizam o polígono (por exemplo, primeiro e segundo diâmetros para uma elipse) podem variar. Como exemplo, um membro estrutural com uma seção transversal elíptica pode ter uma seção transversal com um primeiro diâmetro na faixa entre 0,2 mm e 3 mm e um segundo diâmetro na faixa entre 0,2 mm e 3 mm. Em outras modalidades, um membro estrutural pode ter qualquer outro diâmetro de seção transversal. Além disso, em alguns casos um membro de contato ósseo e um membro de suporte podem ter diâmetros de seção transversal semelhantes enquanto em outros casos um membro de contato ósseo e um membro de suporte podem ter diâmetros de seção transversal diferentes.

[00122] Modalidades também podem ser fornecidas com vários ângulos planos/paralelos (0 graus), lordóticos, e hiper lordóticos. Em algumas modalidades, o implante pode ser configurado com um ângulo de aproximadamente 8 graus

entre as superfícies superior e inferior. Em outras modalidades, o implante pode ser configurado com um ângulo de aproximadamente 15 graus entre as superfícies superior e inferior. Ainda em outras modalidades, o implante pode ser configurado com um ângulo de aproximadamente 20 graus entre as superfícies superior e inferior. Ainda outros ângulos possivelmente incluem todos os ângulos na faixa entre 0 e 30 graus. Ainda outras modalidades podem fornecer um ângulo lordótico de menos de 8 graus. Ainda outras modalidades podem fornecer um ângulo hiper lordótico de mais de 20 graus. Em pelo menos algumas modalidades, o ângulo lordótico do implante é realizado através da geometria da porção central da quilha e da porção de estrutura lateral (posterior ou anterior).

[00123] Os vários componentes de um implante podem ser fabricados a partir de materiais biocompatíveis adequados para implantação em um corpo humano, incluindo mas não limitados a, metais (por exemplo, titânio ou outros metais), polímeros sintéticos, cerâmicas, e/ou suas combinações, dependendo da aplicação e/ou preferência de um médico.

[00124] Geralmente, o implante pode ser formado a partir de qualquer material biocompatível e não degradável adequado, com resistência suficiente. Os materiais típicos incluem, mas não se limitam a titânio, ligas de titânio biocompatíveis (por exemplo, γ Titanium Aluminides, Ti6-Al4-V ELI (ASTM F 136 e F 3001) ou Ti6-Al4-V (ASTM F 2989, F 1108 e ASTM F 1472)) e inertes, polímeros biocompatíveis, tais como poliéter éter cetona (PEEK) (por exemplo, PEEK-OPTIMA®, Invibio Inc e Zeniva Solvay Inc.). Opcionalmente, o implante contém um marcador radiopaco para facilitar a

visualização durante a imagem.

[00125] Em diferentes modalidades, os processos para fazer um implante podem variar. Em algumas modalidades, todo o implante pode ser fabricado e montado através de usinagem de leitura/CNC, moldagem por injeção, fundição, moldagem por inserção, coextrusão, pultrusão, moldagem por transferência, sobre moldagem, moldagem por compressão, impressão tri-dimensional (3-D) (incluindo a sinterização direta a laser de metal e fusão de feixes de elétrons), revestimento por imersão, revestimento por pulverização, revestimento por pó, revestimento poroso, fresagem a partir de um material sólido e suas combinações. Além disso, as modalidades podem fazer uso de qualquer uma das características, peças, montagens, processos e/ou métodos divulgados no "Pedido de Implante Bobinado".

[00126] Embora tenham sido descritas várias modalidades, a descrição pretende ser exemplar, em vez de limitar, e será evidente para os técnicos no assunto que são possíveis muito mais modalidades e implementações que estão dentro do escopo das modalidades. Embora muitas combinações possíveis de recursos sejam mostradas nas figuras anexas e discutidas nesta descrição detalhada, muitas outras combinações dos recursos divulgados são possíveis. Qualquer característica de qualquer modalidade pode ser utilizada em combinação com ou substituída por qualquer outra característica ou elemento em qualquer outra modalidade a menos que especificamente restrita. Portanto, será entendido que qualquer uma das características mostradas e/ou discutidas na presente divulgação pode ser implementada em conjunto em qualquer combinação adequada. Por conseguinte, as modalidades não

devem ser restritas exceto à luz das reivindicações anexas e seus equivalentes. Além disso, várias modificações e alterações podem ser feitas dentro do escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Implante, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um corpo incluindo um anel, o anel definindo ainda uma abertura;

o corpo definindo um plano transversal que divide o implante em uma metade superior e uma metade inferior;

o anel definindo uma direção radial e uma direção circunferencial;

um membro de contato ósseo fixado ao anel, em que o membro de contato ósseo se estende radialmente a partir do anel; e

um membro de suporte fixado ao membro de contato ósseo em uma região de fixação, em que o membro de suporte se estende na direção circunferencial.

2. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que, na região de fixação, o membro de suporte está disposto mais próximo ao plano transversal do que o membro de contato ósseo está ao plano transversal.

3. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o anel está localizado em uma região central do implante.

4. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o corpo inclui uma porção de estrutura periférica que define uma periferia externa do implante; e em que o elemento de contato ósseo se estende a partir do anel para a porção de estrutura periférica.

5. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o membro de contato ósseo

tem uma geometria geralmente helicoidal.

6. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o membro de contato ósseo é um primeiro membro de contato ósseo, e em que o implante inclui ainda um segundo membro de contato ósseo, um terceiro membro de contato ósseo e um quarto membro de contato ósseo.

7. Implante, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro membro de contato ósseo e o segundo membro de contato ósseo se estendem a partir de um primeiro lado do anel para uma primeira extremidade do implante, e em que o terceiro membro de contato ósseo e o quarto membro de contato ósseo se estendem a partir de um segundo lado do anel para uma segunda extremidade do implante.

8. Implante, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que o implante inclui ainda uma pluralidade de membros de suporte, em que cada um da pluralidade de membros de suporte está fixado a pelo menos um membro de contato ósseo, e em que cada um da pluralidade de membros de suporte se estende na direção circunferencial.

9. Implante, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro membro de contato ósseo, o segundo membro de contato ósseo, o terceiro membro de contato ósseo, o quarto membro de contato ósseo e a pluralidade de membros de suporte estão dispostos em um padrão em forma de trama.

10. Implante, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que o padrão em forma de trama

está disposto na metade superior do implante, e em que o implante tem outro padrão em forma de trama formado por membros de contato ósseo e membros de suporte dispostos na metade inferior do implante.

11. Implante, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um corpo;

o corpo definindo um plano transversal que divide o implante em uma metade superior e uma metade inferior;

um primeiro membro de contato ósseo fixado ao corpo e disposto na metade superior do implante;

um primeiro membro de suporte fixado ao primeiro membro de contato ósseo, o primeiro membro de suporte sendo disposto dentro da metade superior do implante;

um segundo membro de contato ósseo fixado ao corpo e disposto na metade inferior do implante;

um segundo membro de suporte fixado ao segundo membro de contato ósseo, o segundo membro de suporte sendo disposto dentro da metade inferior do implante; e

em que uma extremidade do primeiro membro de suporte é fixada a uma extremidade do segundo membro de suporte.

12. Implante, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro membro de suporte e o segundo membro de suporte são fixados adjacentes ao plano transversal.

13. Implante, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro membro de suporte é fixado ao primeiro membro de contato ósseo em uma primeira região de fixação, e em que o primeiro membro de suporte é disposto mais próximo ao plano transversal do que

o primeiro membro de contato ósseo é ao plano transversal na primeira região de fixação.

14. Implante, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que o segundo membro de suporte está fixado ao segundo membro de contato ósseo em uma segunda região de fixação, e em que o segundo membro de suporte está disposto mais próximo ao plano transversal do que o segundo membro de contato ósseo está ao plano transversal na segunda região de fixação.

15. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que:

o implante inclui um primeiro anel disposto na metade superior, em que o primeiro elemento de contato ósseo é fixado ao primeiro anel;

o implante inclui um segundo anel disposto na metade inferior, em que o segundo elemento de contato ósseo é fixado ao segundo anel.

16. Implante, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro anel é unido ao segundo anel por suportes que se estendem através do plano transversal, de modo que o primeiro anel e o segundo anel definem aberturas para um canal central que se estende através do implante.

17. Implante, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um corpo;

uma pluralidade de membros de contato ósseo que se estendem a partir de uma região central do corpo para uma periferia do corpo; e

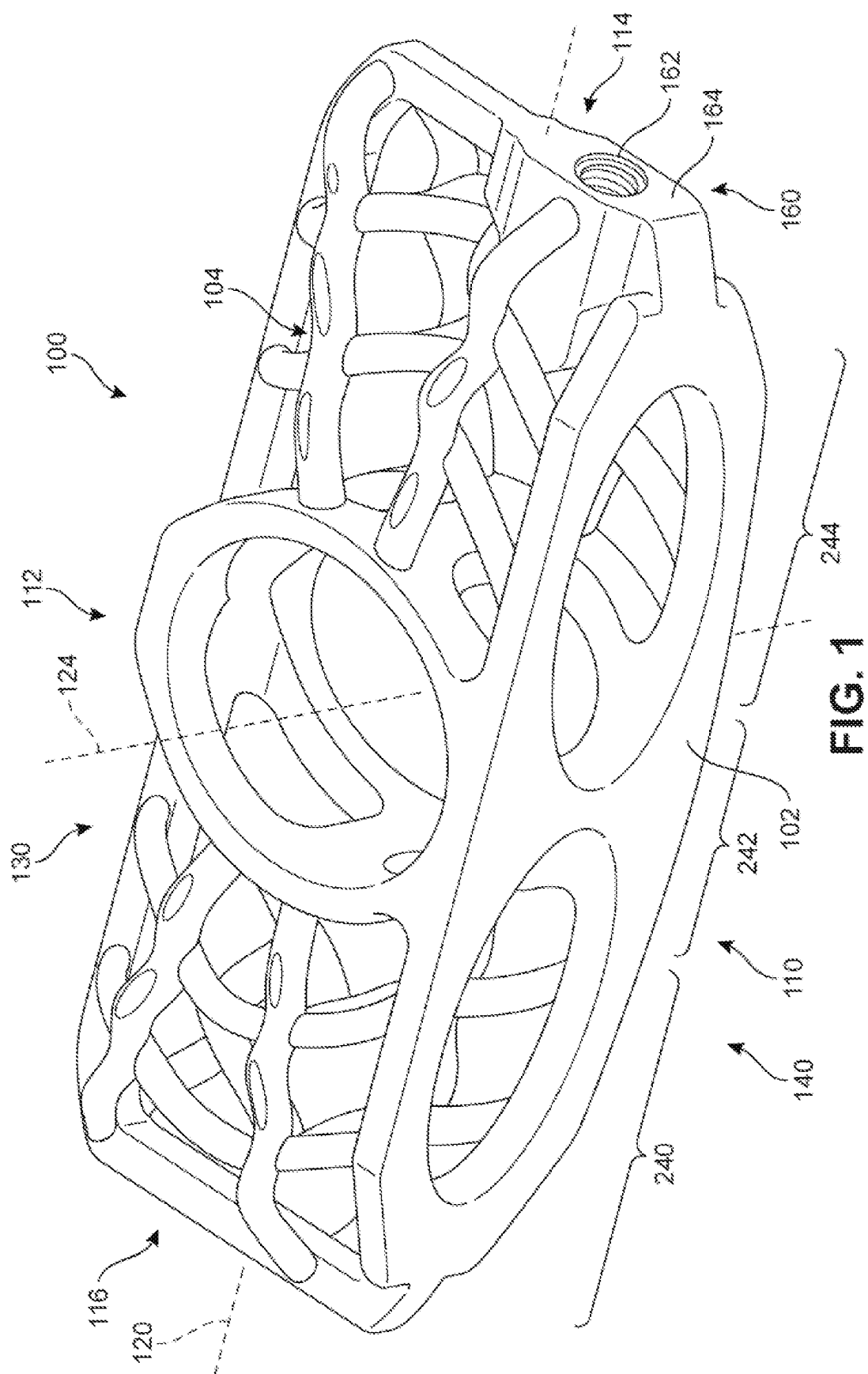
em que cada um dos membros de contato ósseo na

pluralidade de membros de contato ósseo se estende radialmente para longe da região central do corpo.

18. Implante, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que o implante inclui três ou mais membros de contato ósseo.

19. Implante, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que cada um da pluralidade de membros de contato ósseo tem uma geometria curva.

20. Implante, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato de que cada um da pluralidade de membros de contato ósseo tem uma geometria helicoidal generalizada.



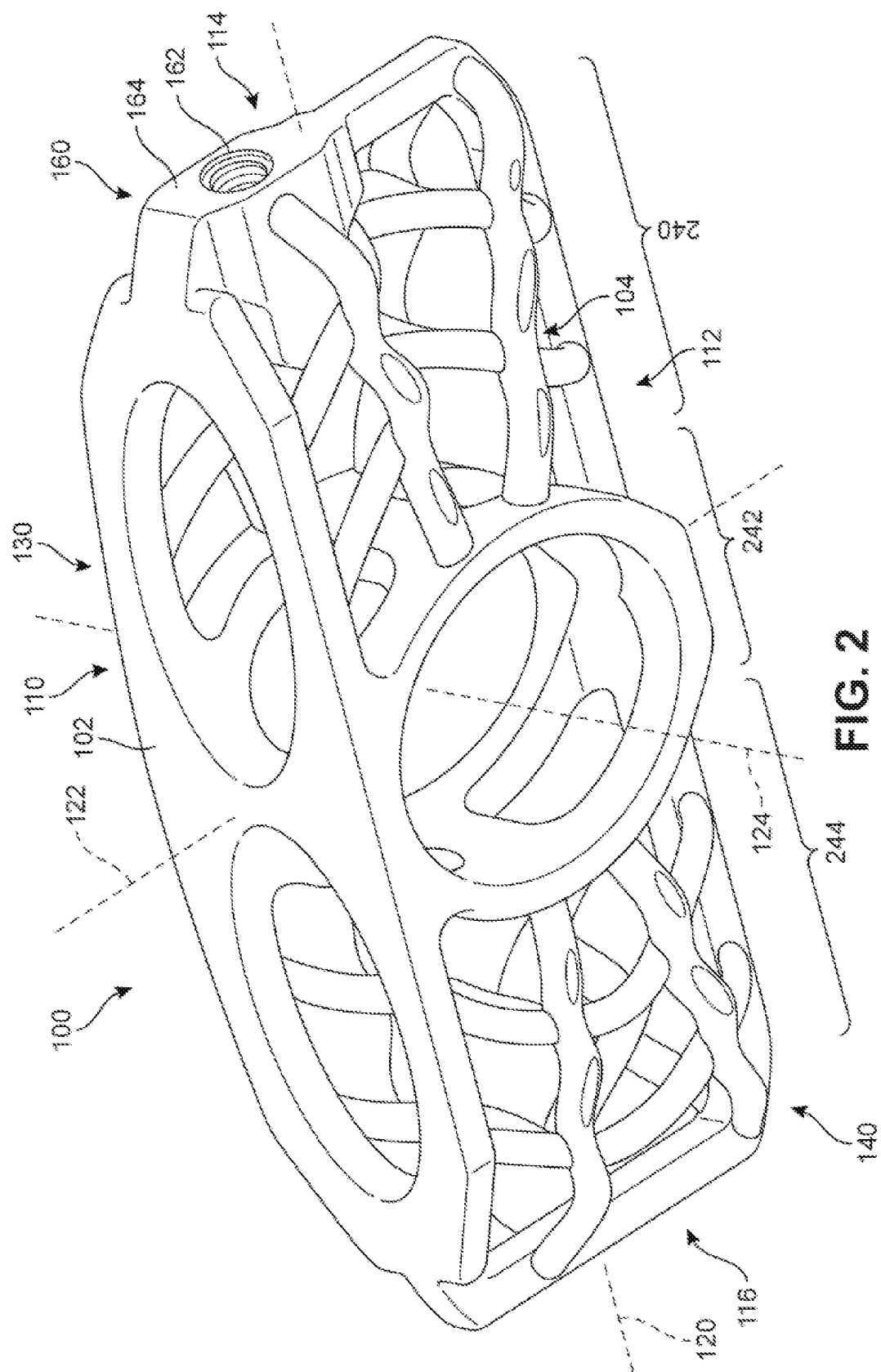


FIG. 2

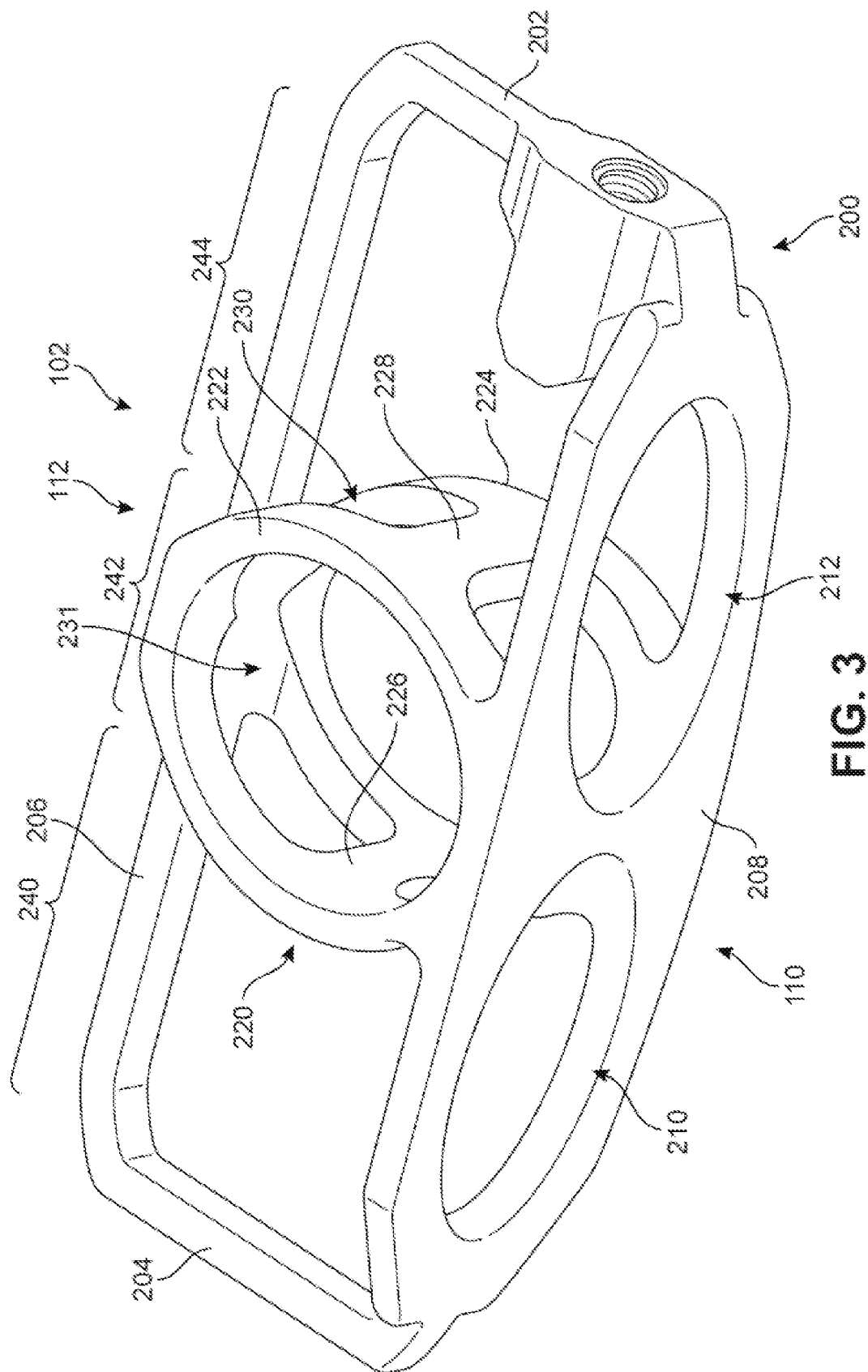
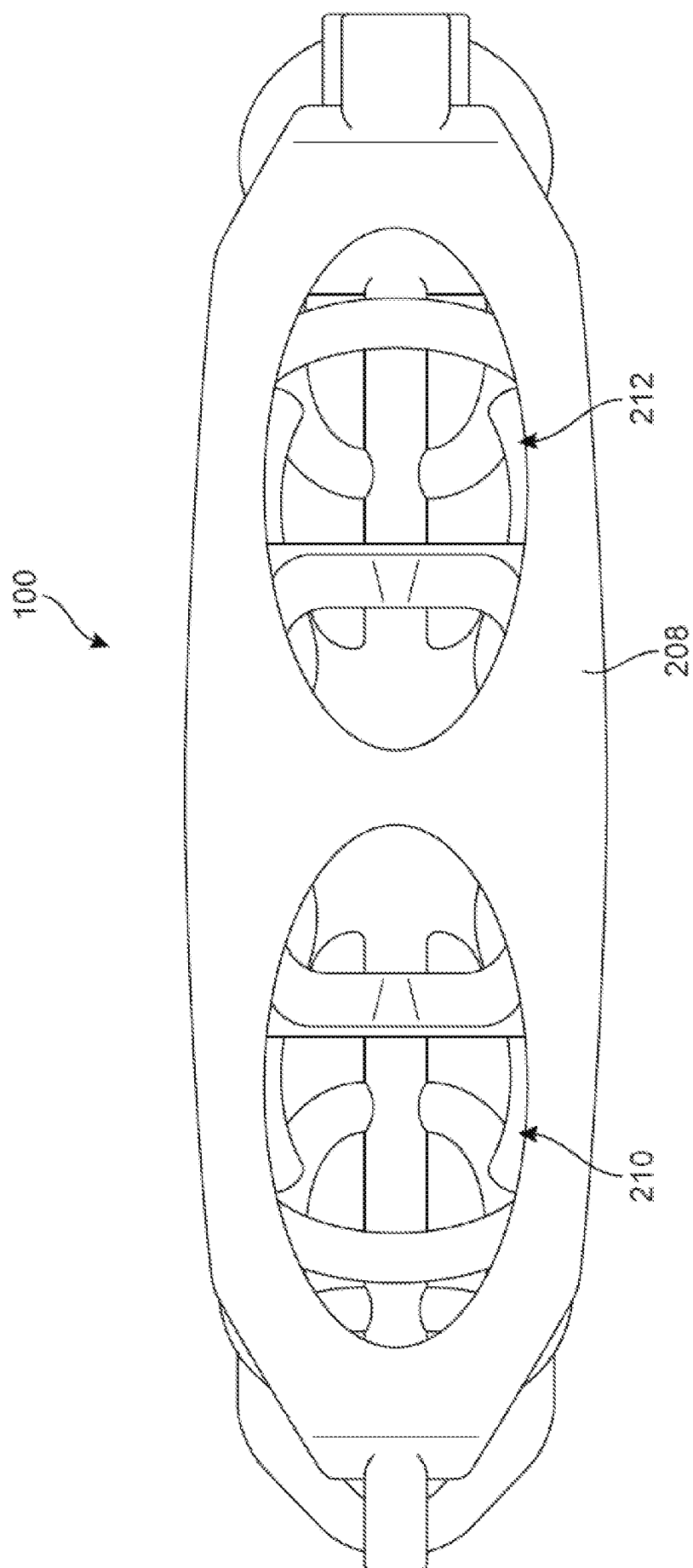
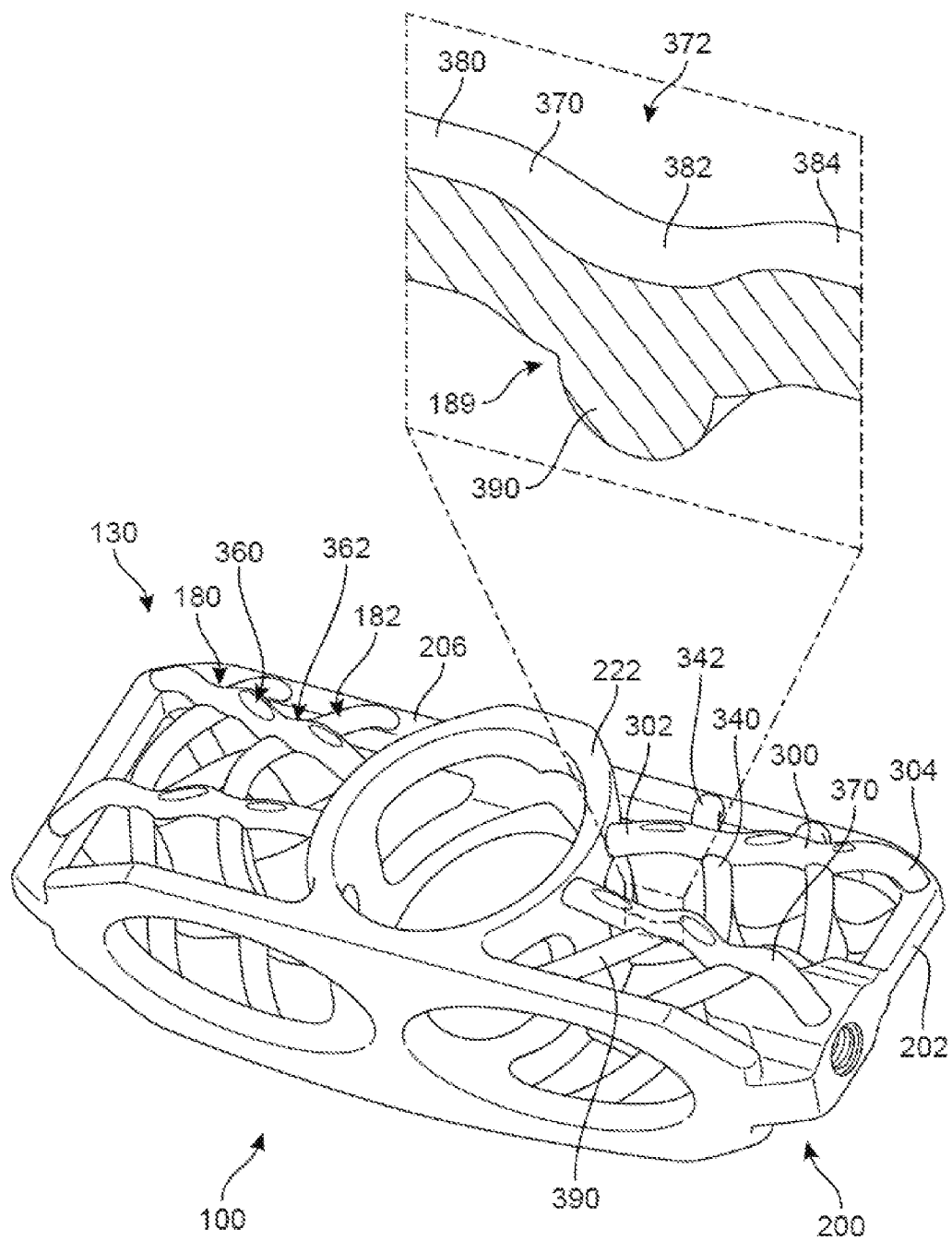
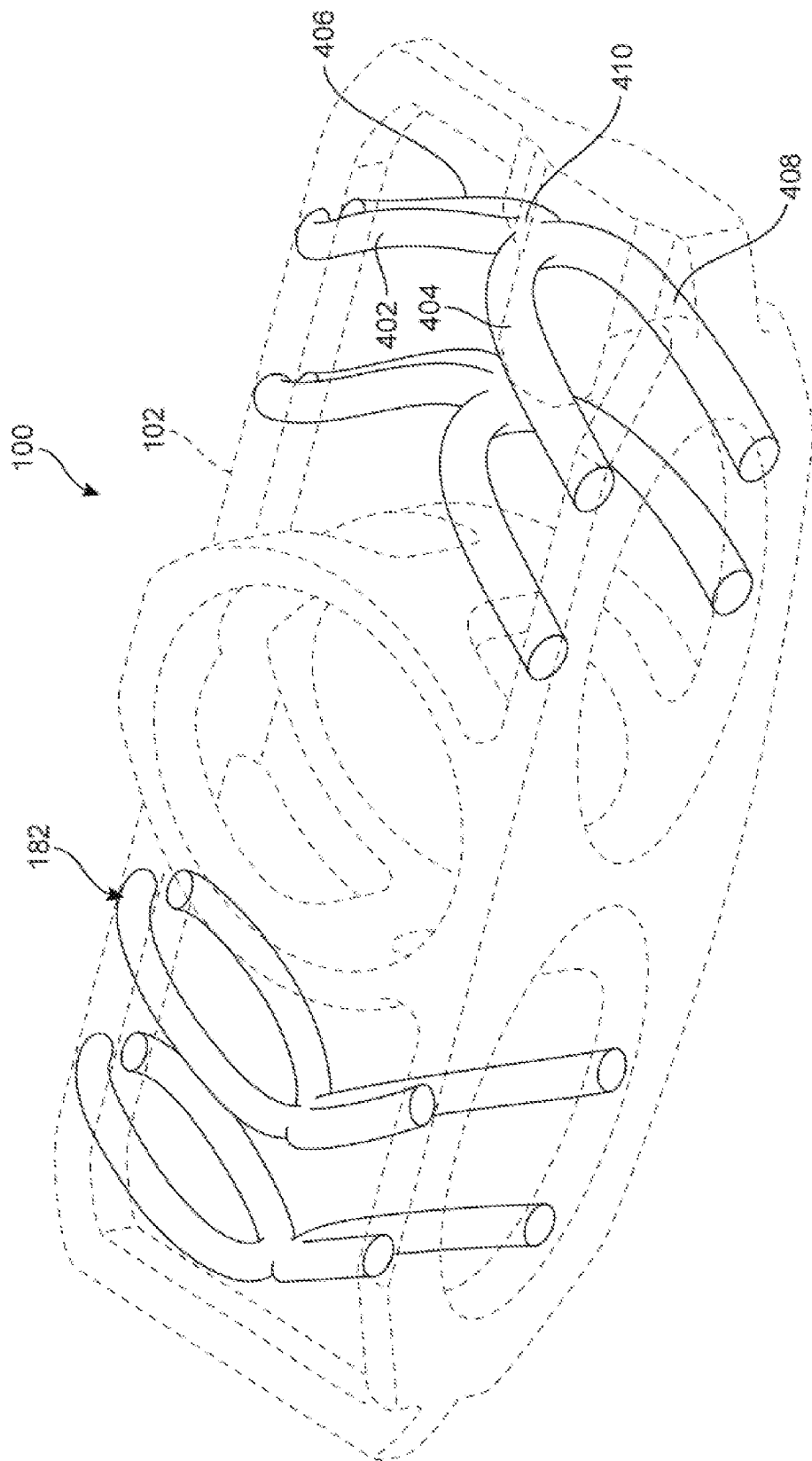
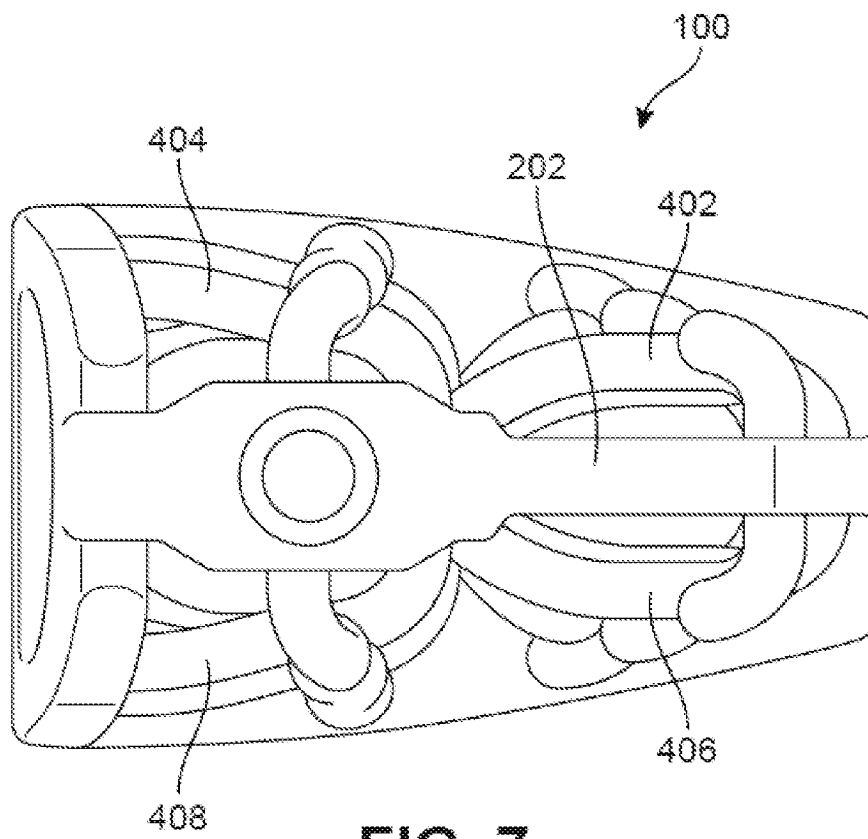
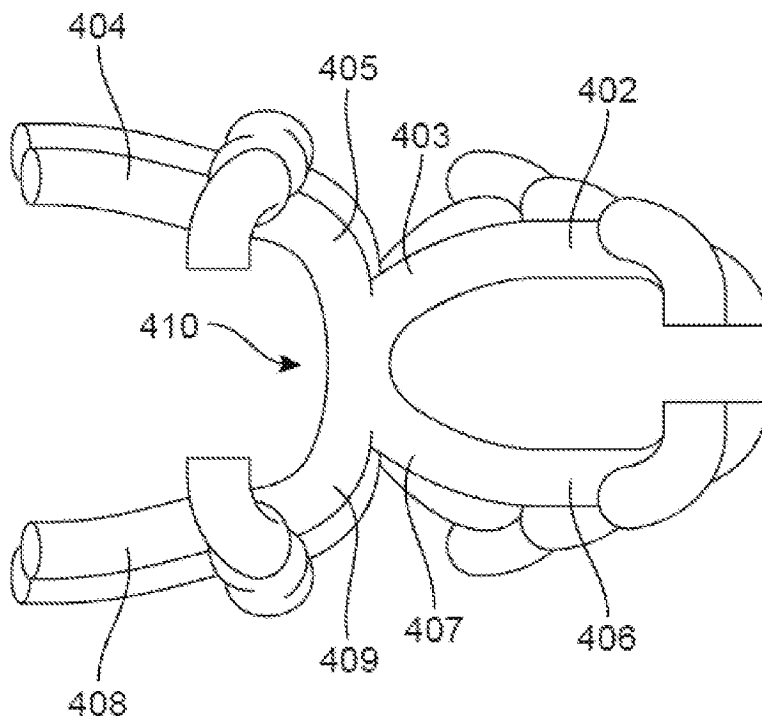


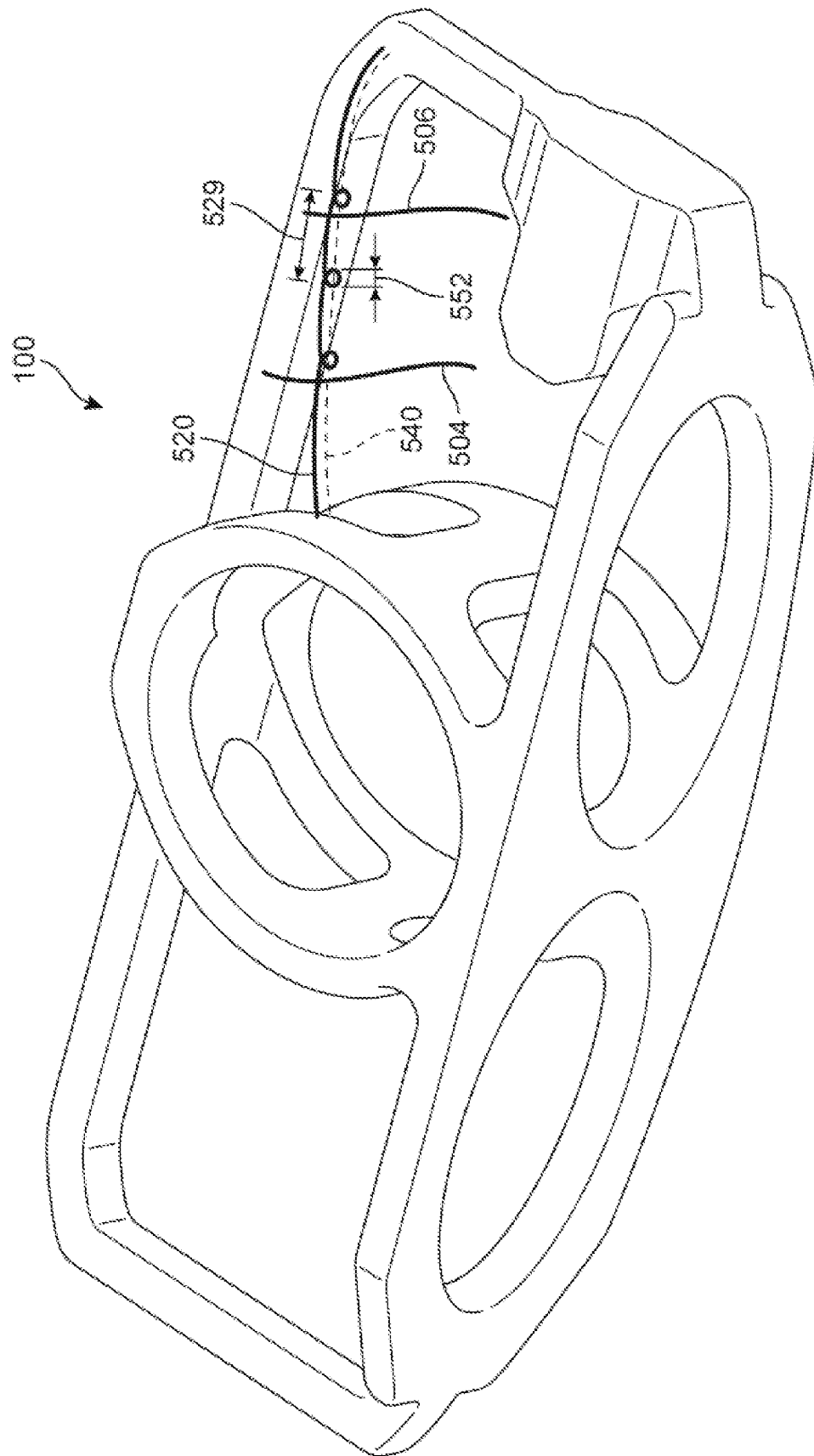
FIG. 3

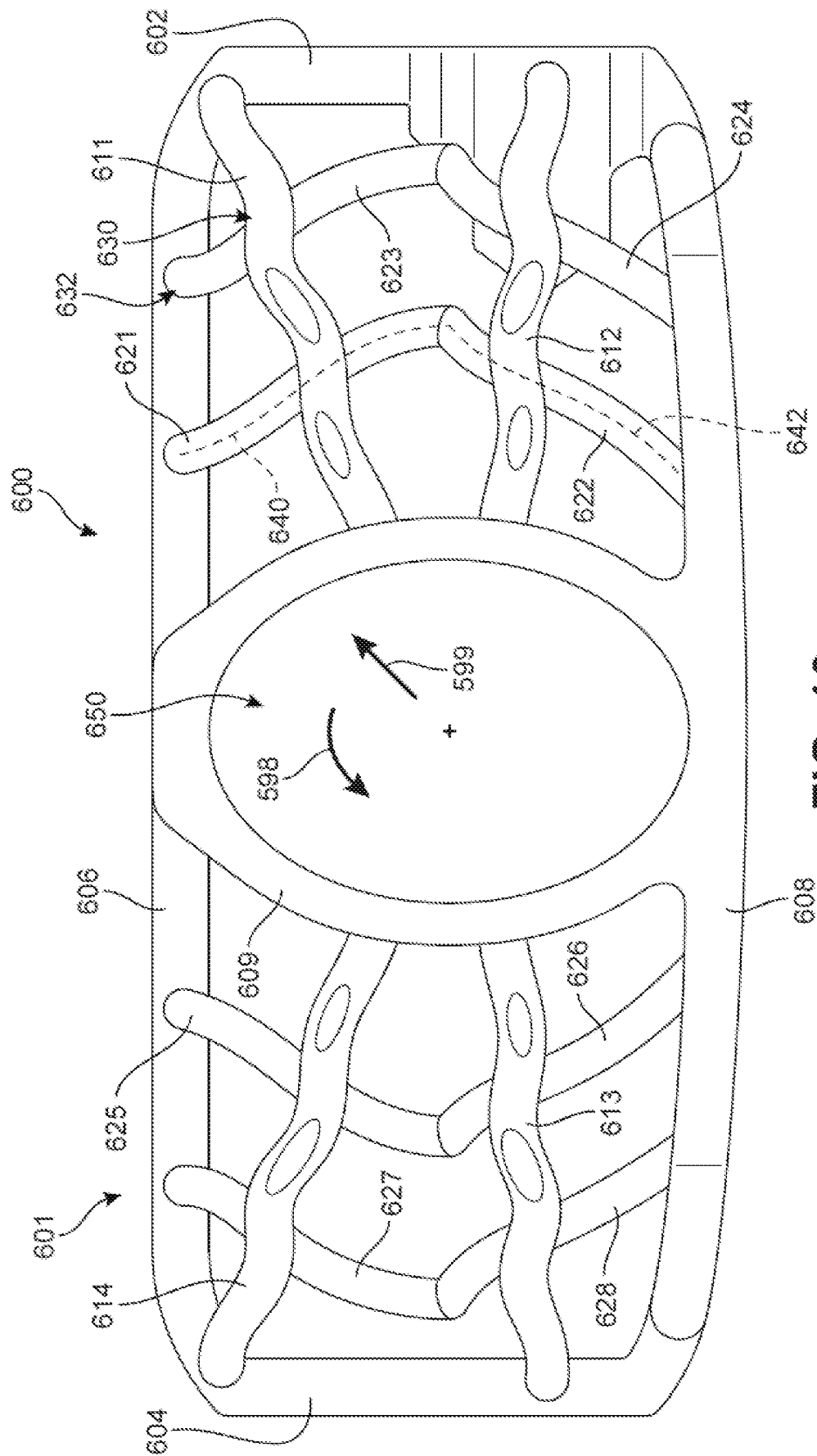
**FIG. 4**

**FIG. 5**

**FIG. 6**

**FIG. 7****FIG. 8**

**FIG. 9**

**FIG. 10**

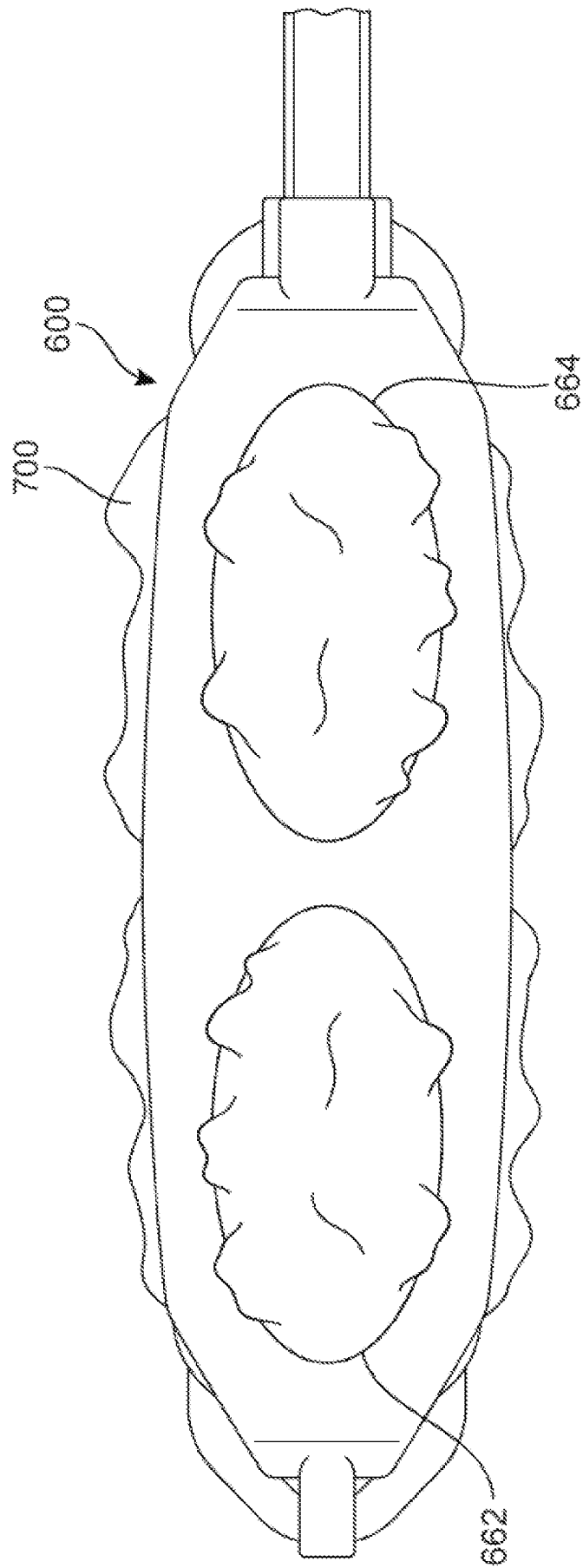
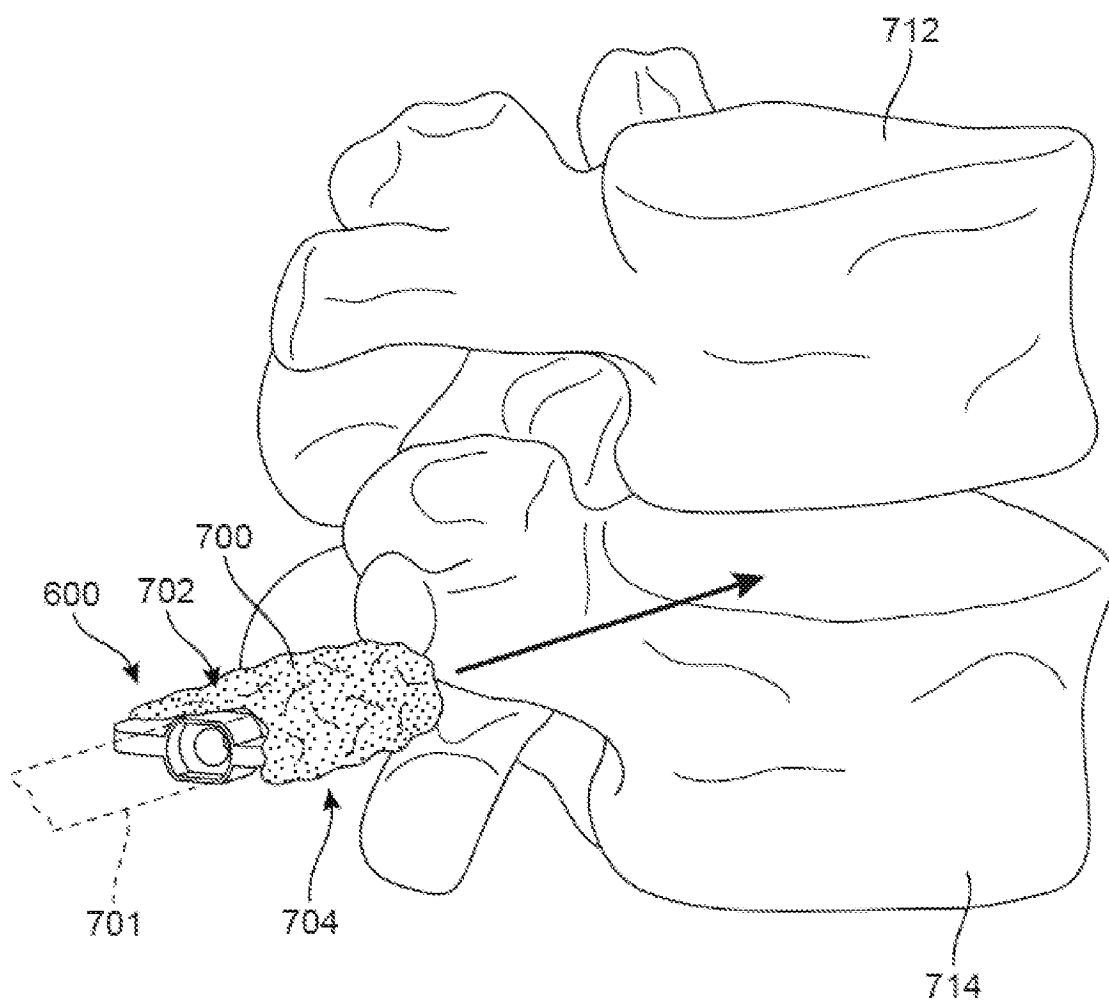
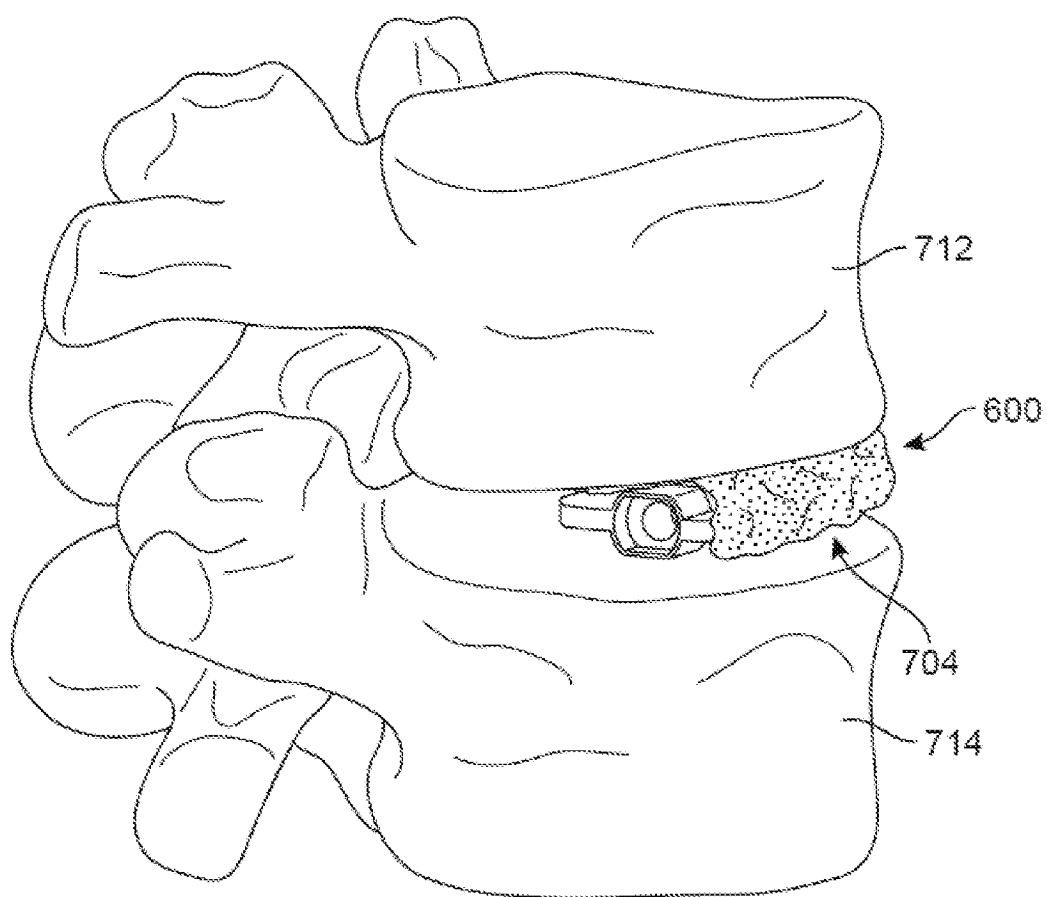
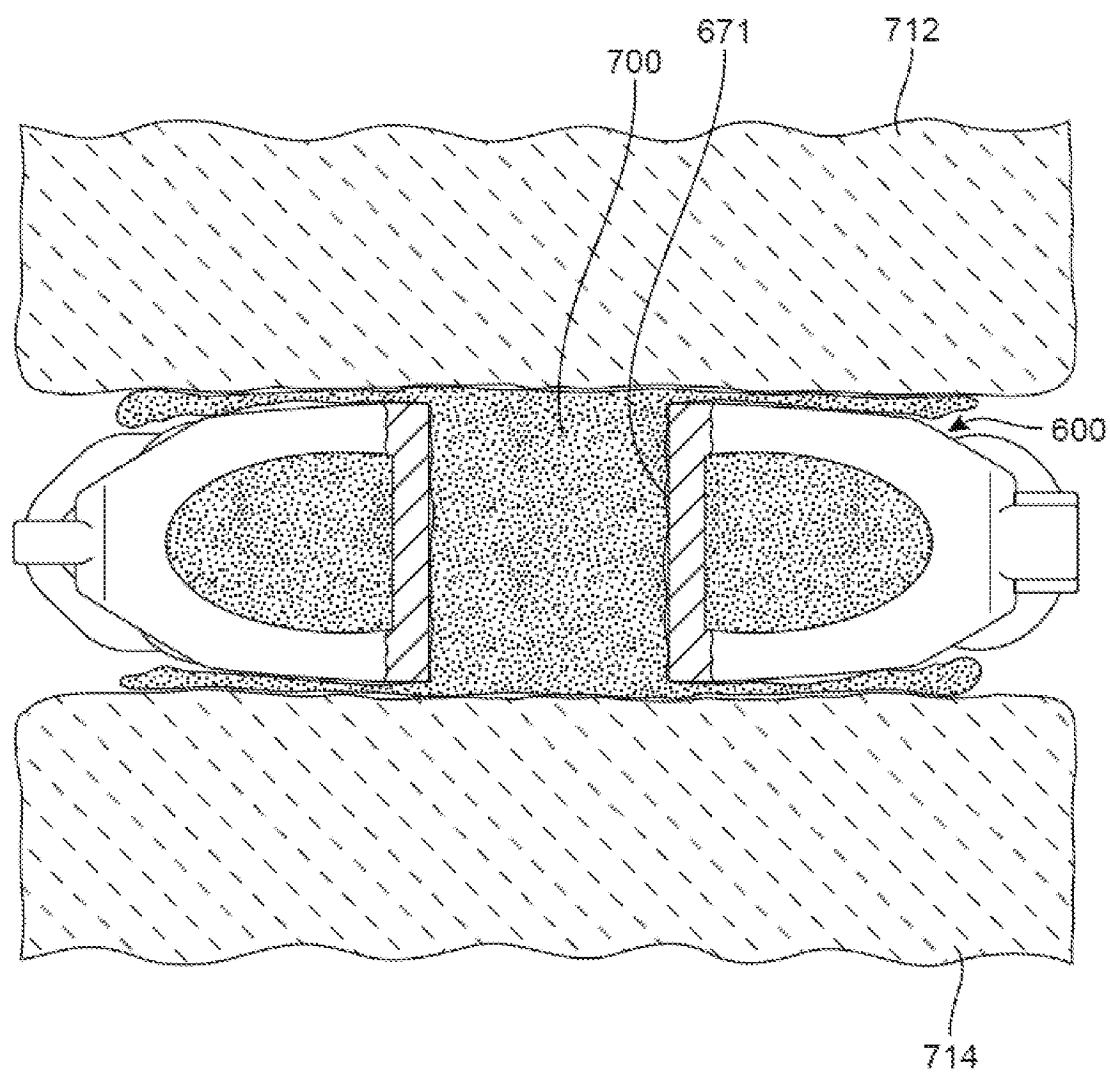
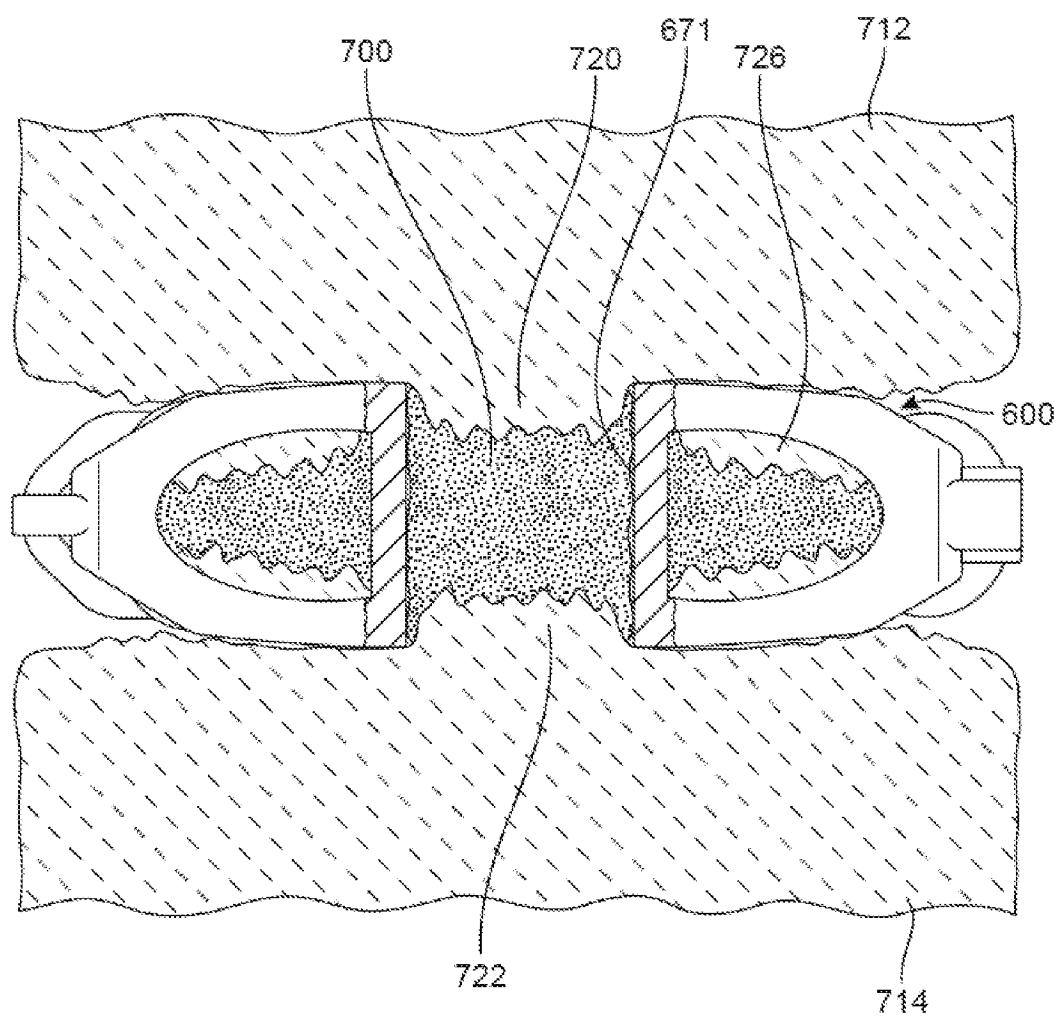


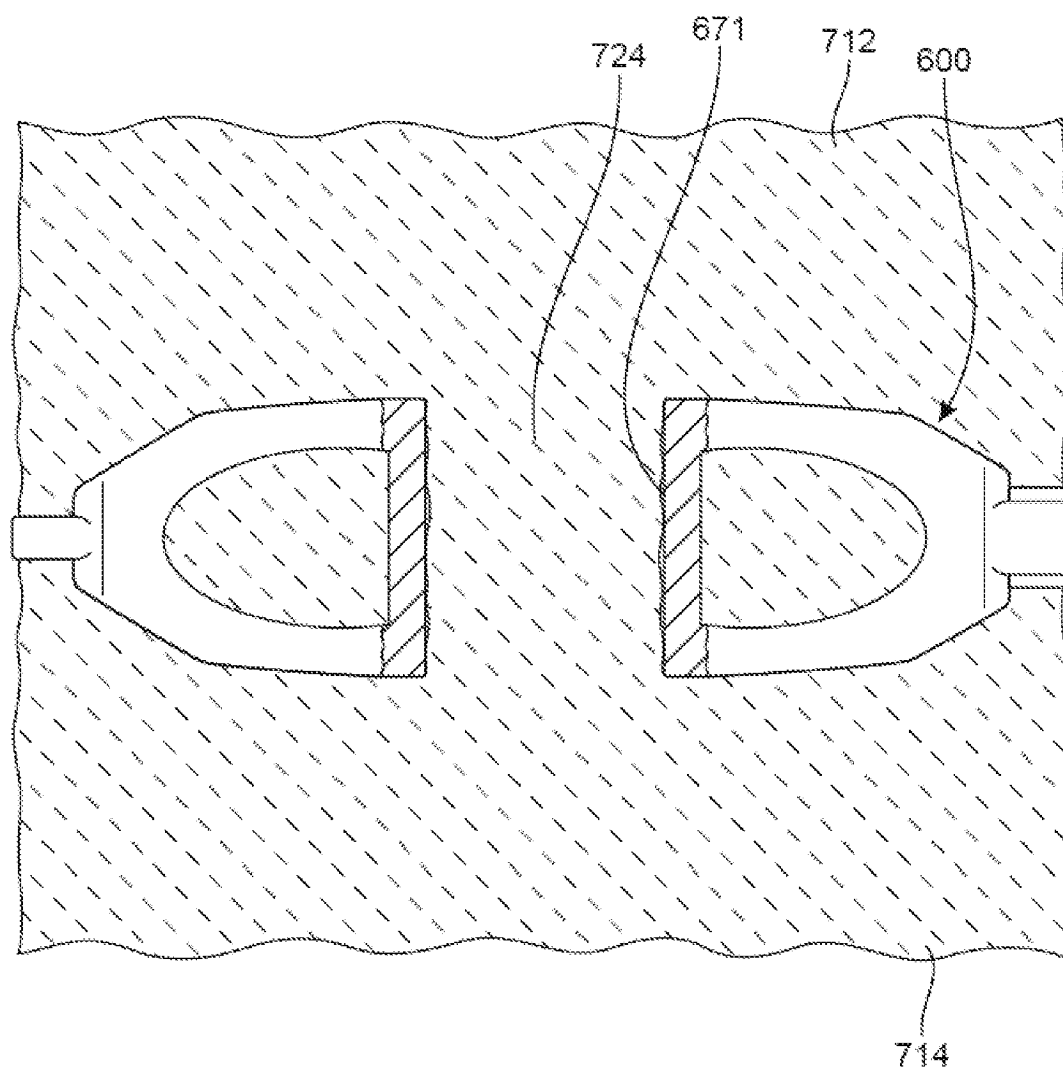
FIG. 11

**FIG. 12**

**FIG. 13**

**FIG. 14**

**FIG. 15**

**FIG. 16**

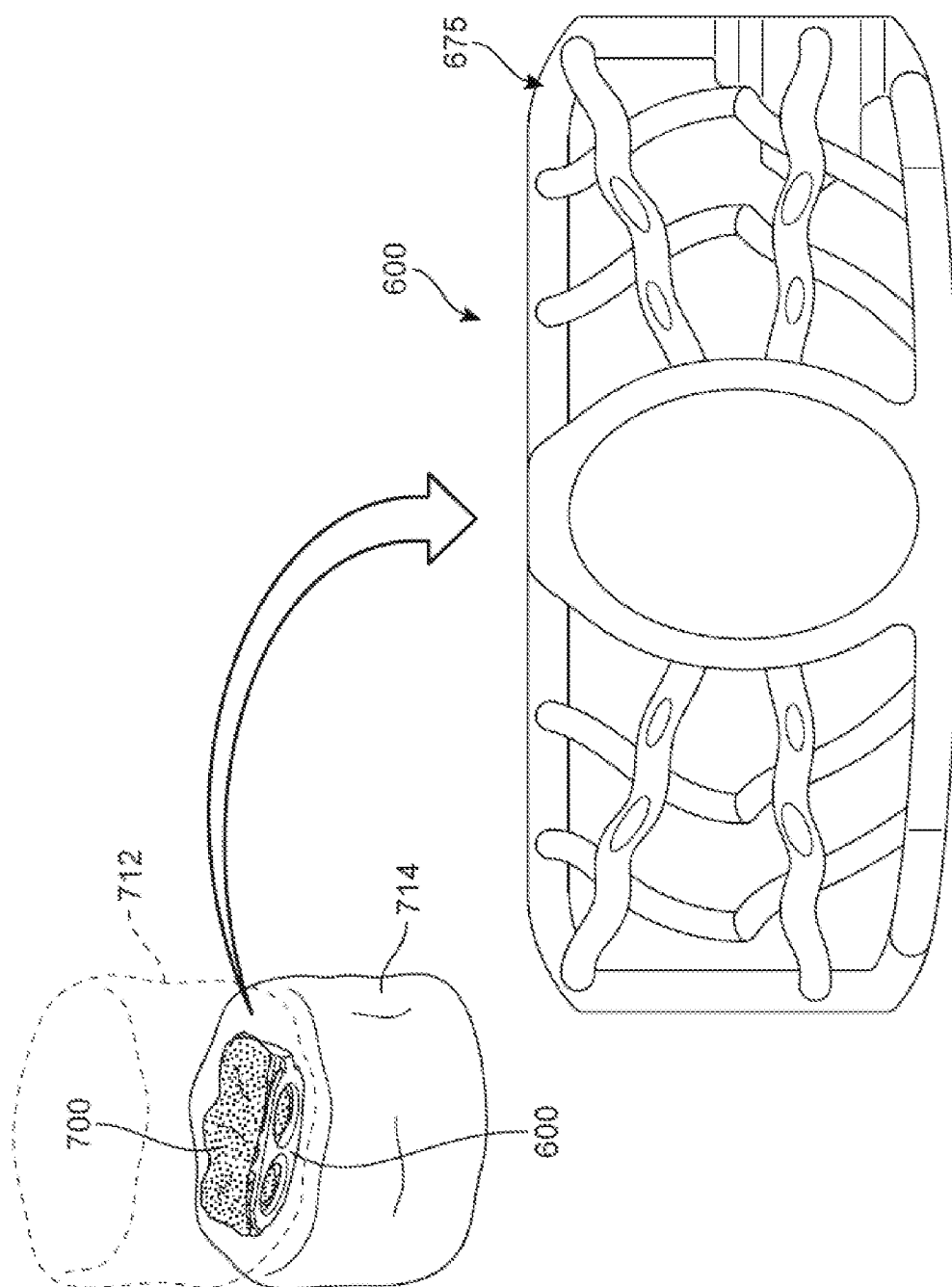


FIG. 17

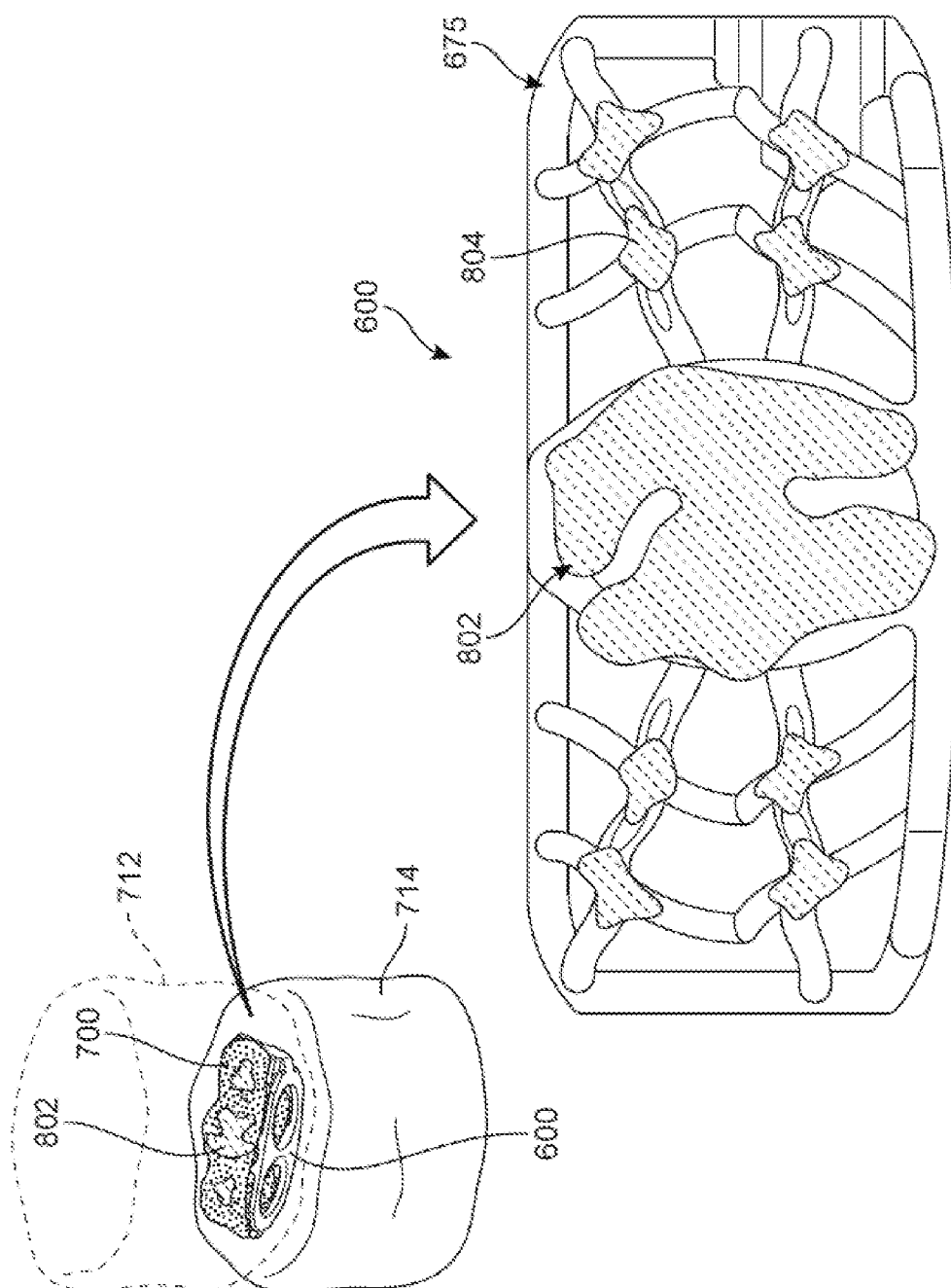
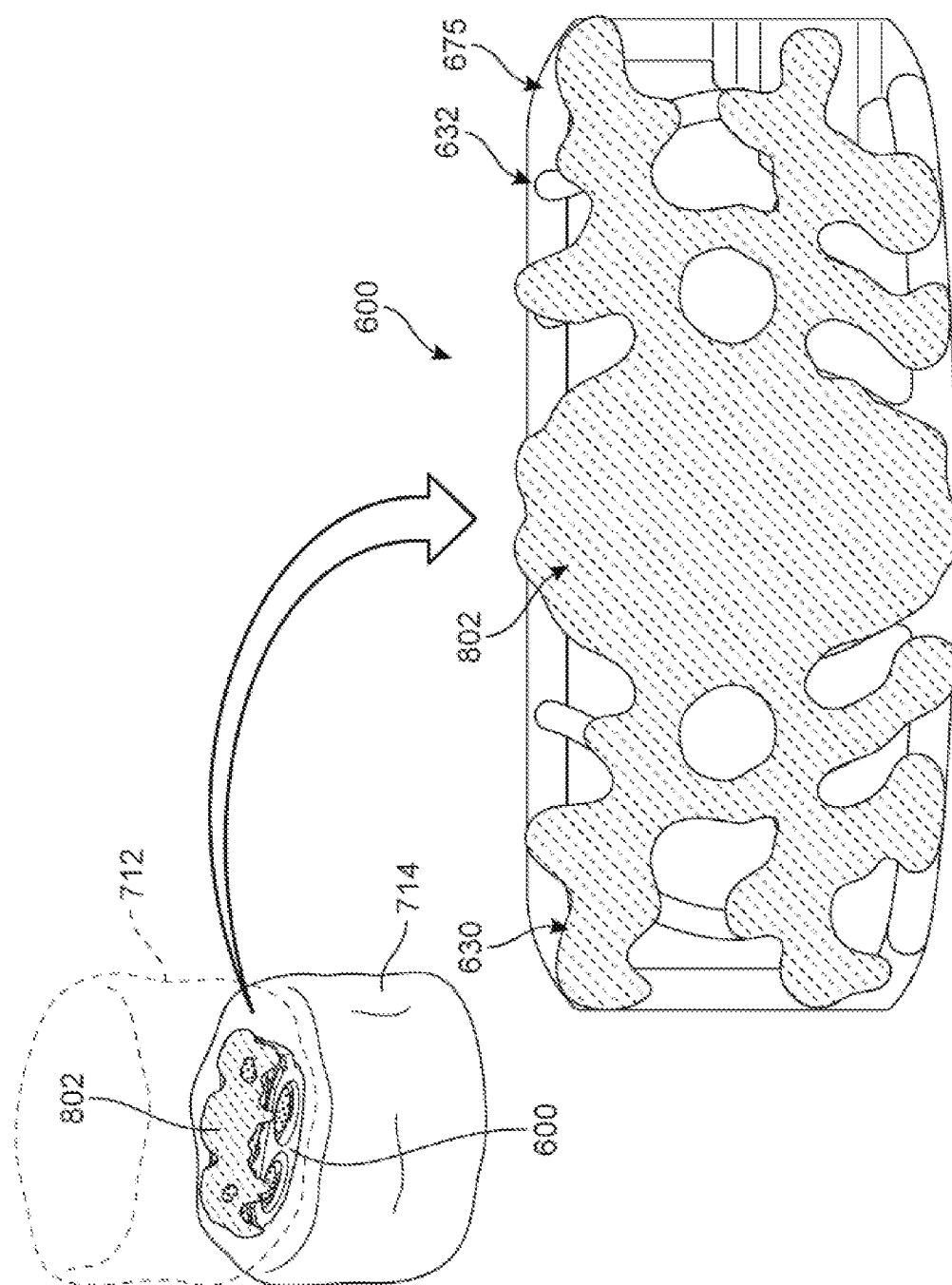
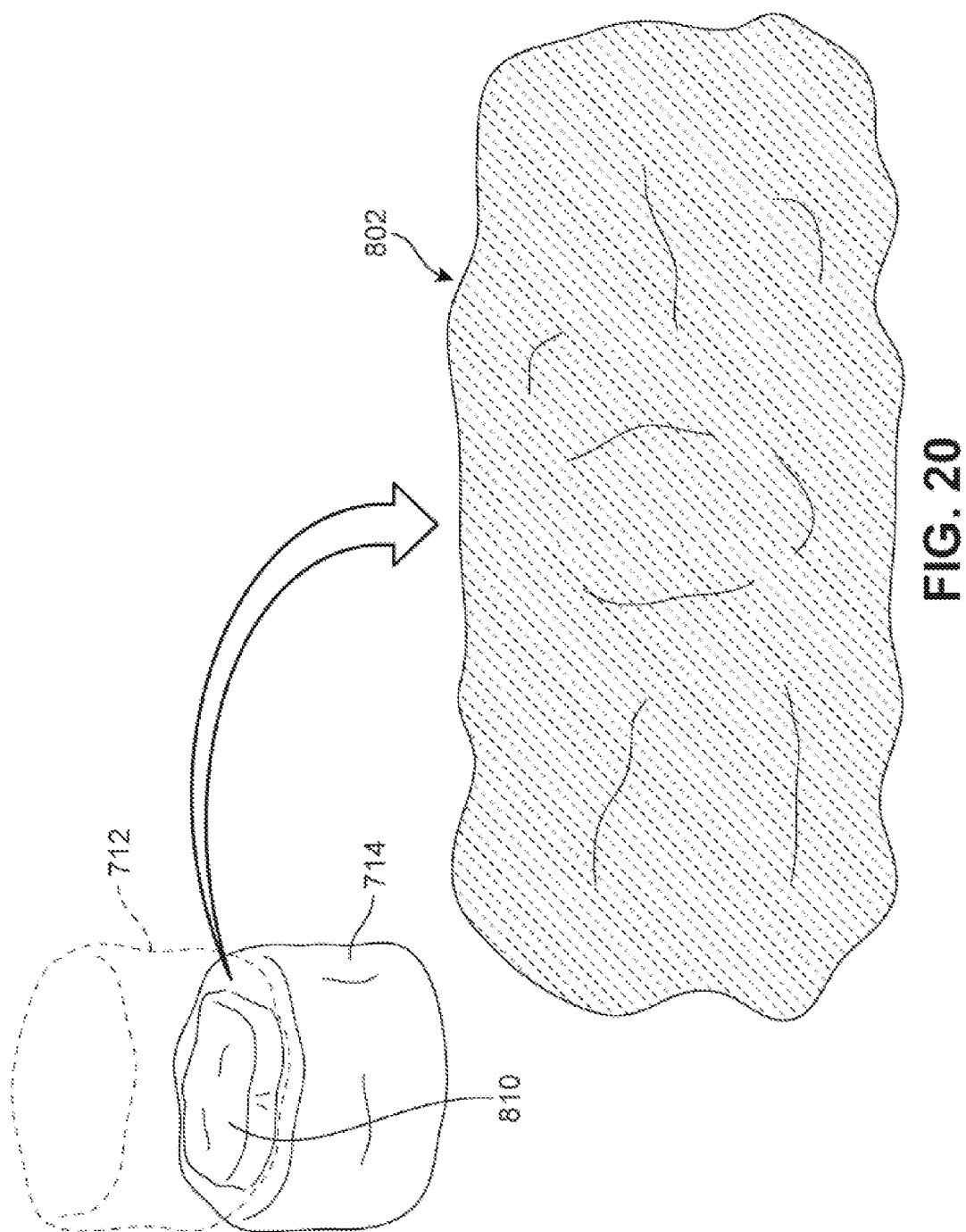


FIG. 18

**FIG. 19**



RESUMO**IMPLANTE COM MEMBROS ESTRUTURAIS DISPOSTOS EM TORNO DE UM****ANEL**

Um implante para uso em uma coluna vertebral inclui um corpo e uma pluralidade de membros estruturais. As superfícies superior e inferior incluem um anel e membros estruturais dispostos em um padrão em forma de trama em torno do anel. Os membros de contato ósseo são dispostos radialmente longe do anel e os membros de suporte são dispostos em uma direção circunferencial ao redor do anel.