



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

(21) BR 112019018976-9 A2



(22) Data do Depósito: 12/03/2018

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

(54) Título: IMPLANTE COM ELEMENTOS DE CONTATO ÓSSEO TENDO GEOMETRIAS PLANAS ONDULADAS E HELICOIDAIS

(51) Int. Cl.: A61F 2/44; A61F 2/46.

(30) Prioridade Unionista: 13/03/2017 US 15/457,515.

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

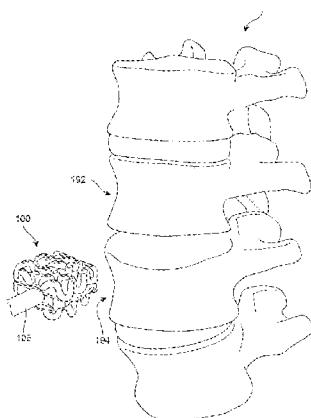
(72) Inventor(es): JOSEPH M. NYAHAY; EDWARD J. MCSHANE III; SEAN S. BISHOP; CHRISTOPHER J. RYAN; MEGAN A. STAUFFER.

(86) Pedido PCT: PCT US2018022021 de 12/03/2018

(87) Publicação PCT: WO 2018/169871 de 20/09/2018

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

(57) Resumo: Um implante inclui um primeiro membro de corpo e um segundo membro de corpo conectado por uma pluralidade de elementos de contato ósseo. Alguns dos elementos de contato ósseo podem ter uma geometria geralmente helicoidal. Alguns dos elementos de contato ósseo podem ter uma geometria plana ondulada. Os elementos de contato ósseo podem ter uma forma de seção transversal arredondada ou uma forma de seção transversal retangular.



**IMPLANTE COM ELEMENTOS DE CONTATO ÓSSEO TENDO GEOMETRIAS****PLANAS ONDULADAS E HELICOIDAIS****ANTECEDENTES**

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

[002] Uma variedade de implantes diferentes é utilizada 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 espondilodese 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 do disco. A fusão, ou seja ponte óssea, ocorre entre as placas terminais das vértebras.

**SUMÁRIO**

[005] Em um aspecto, um implante inclui um primeiro membro de corpo e um segundo membro de corpo, um primeiro elemento de contato ósseo com uma primeira parede lateral e um segundo elemento de contato ósseo com uma segunda parede lateral. O primeiro elemento de contato ósseo se estende a

partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo e o segundo elemento de contato ósseo se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo. A primeira parede lateral do primeiro elemento de contato ósseo é fixada à segunda parede lateral do segundo elemento de contato ósseo em uma porção de conexão.

[006] Em outro aspecto, um implante inclui um primeiro membro de corpo, um segundo membro de corpo e um elemento de contato ósseo que se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo. O elemento de contato ósseo tem uma geometria plana ondulada.

[007] Em outro aspecto, um implante inclui um lado superior, um lado inferior e um lado lateral. O implante também inclui um primeiro membro de corpo e um segundo membro de corpo. O implante também inclui um primeiro elemento de contato ósseo que se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo, em que o primeiro elemento de contato ósseo é disposto adjacente a um local onde o lado lateral encontra o lado superior. O implante também inclui um segundo elemento de contato ósseo que se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo, em que o segundo elemento de contato ósseo é disposto adjacente a um local onde o lado lateral encontra o lado inferior. O implante também inclui uma parede de suporte que se estende no lado lateral entre o primeiro elemento de contato ósseo e o segundo elemento de contato ósseo. O implante também inclui um terceiro elemento de contato ósseo que intercepta a parede de suporte.

[008] Em outro aspecto, um implante inclui um primeiro membro de corpo e um segundo membro de corpo. O implante

também inclui uma primeira direção que se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo e uma segunda direção perpendicular à primeira direção. O implante também inclui um elemento de contato ósseo central que geralmente se estende ao longo da segunda direção. O elemento de contato ósseo central tem uma geometria plana ondulada.

[009] 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

[0010] As modalidades podem ser melhor compreendidas com referência aos seguintes desenhos e descrição. Os componentes nas figuras não estão necessariamente em escala, enfatizando em vez disso a ilustração dos princípios das modalidades. Além disso, nas figuras, os números de referência designam partes correspondentes ao longo das diferentes vistas.

[0011] A Figura 1 é uma vista isométrica esquemática de uma etapa de implantação de um dispositivo em uma coluna vertebral, de acordo com uma modalidade;

[0012] A Figura 2 é uma vista isométrica esquemática de um dispositivo implantado dentro de uma coluna vertebral, de acordo com uma modalidade;

[0013] A Figura 3 é uma vista isométrica esquemática de

uma modalidade de um implante;

[0014] A Figura 4 é uma vista isométrica esquemática de uma modalidade de um implante;

[0015] A Figura 5 é uma vista isométrica esquemática de uma modalidade de um elemento de contato ósseo com uma geometria geralmente helicoidal;

[0016] A Figura 6 é uma vista isométrica esquemática do implante da Figura 3, em que um único elemento de contato ósseo é destacado;

[0017] A Figura 7 é uma vista esquemática de cima para baixo de alguns elementos de um implante, em que dois dos elementos têm uma geometria ondulada, de acordo com uma modalidade;

[0018] A Figura 8 é uma vista esquemática de cima para baixo do implante da Figura 3;

[0019] A Figura 9 é uma vista lateral esquemática do implante da Figura 3;

[0020] A Figura 10 é uma vista esquemática de vários tipos de conexões entre elementos de contato ósseo, de acordo com uma modalidade;

[0021] A Figura 11 é uma vista esquemática de cima para baixo do implante da Figura 3, em que também é mostrada uma visão ampliada de uma região de conexão;

[0022] A Figura 12 é uma vista isométrica esquemática do implante da Figura 3, em que várias regiões de conexão são destacadas;

[0023] A Figura 13 é uma vista isométrica esquemática do implante da Figura 3, em que as amplitudes relativas de três elementos de contato ósseo adjacentes são comparadas esquematicamente;

[0024] A Figura 14 é uma vista esquemática de um implante com uma superfície texturizada para promover o crescimento ósseo, de acordo com uma modalidade;

[0025] A Figura 15 é uma vista anterior esquemática de outra modalidade de um implante com elementos de contato ósseo;

[0026] A Figura 16 é uma vista posterior do implante da Figura 15;

[0027] A Figura 17 é uma vista superior do implante da Figura 15;

[0028] A Figura 18 é uma vista lateral do implante da Figura 15;

[0029] A Figura 19 é uma vista esquemática de um elemento de contato ósseo que intercepta uma parede de suporte de acordo com uma modalidade;

[0030] A Figura 20 é uma vista de cima para baixo do elemento de contato ósseo que intercepta a parede de suporte da Figura 19;

[0031] A Figura 21 é uma vista anterior de outra modalidade de um implante com elementos de contato ósseo;

[0032] A Figura 22 é uma vista posterior do implante da Figura 21;

[0033] A Figura 23 é uma vista superior do implante da Figura 21;

[0034] A Figura 24 é uma vista lateral do implante da Figura 21;

[0035] A Figura 25 é uma vista isométrica esquemática de um elemento de contato ósseo com uma seção transversal retangular tendo uma geometria ondulada, de acordo com uma modalidade;

[0036] A Figura 4 é uma vista isométrica de uma modalidade de um implante;

[0037] A Figura 27 é uma vista superior do implante da Figura 26;

[0038] A Figura 28 é uma vista lateral do implante da Figura 26;

[0039] A Figura 29 é uma vista isométrica do implante da Figura 26, em que alguns elementos de contato ósseo foram removidos para maior clareza;

[0040] A Figura 30 é uma vista isométrica de outra modalidade de um implante;

[0041] A Figura 31 é uma vista isométrica de outra modalidade de um implante;

[0042] A Figura 32 é uma vista superior do implante da Figura 31;

[0043] A Figura 33 é uma vista lateral do implante da Figura 31;

[0044] A Figura 34 é uma vista isométrica de outra modalidade de um implante;

[0045] A Figura 35 é uma vista superior do implante mostrado na Figura 34; e

[0046] A Figura 36 é uma vista lateral do implante mostrado na Figura 34.

#### DESCRICAÇÃO DETALHADA

[0047] As modalidades aqui descritas são dirigidas para um implante para utilização em uma espinha. Além das várias disposições discutidas abaixo, quaisquer modalidades podem fazer uso de qualquer uma das estruturas de corpo/suporte, armações, placas, bobinas ou outras estruturas divulgadas em Morris et al., Número de publicação US 2016/0324656,

publicado em 10 de novembro de 2016, atualmente Pedido de Patente US N°. 15/141,655, depositado em 28 de abril de 2016 e intitulado "Implantes Enrolados e Sistemas e Métodos de Uso dos Mesmos", que é aqui incorporado por referência em sua totalidade. Para fins de conveniência, o pedido Morris será referido em todo o presente pedido como "O Pedido de Implante Enrolado". Além disso, quaisquer modalidades podem fazer uso de qualquer uma das estruturas do corpo/suporte, membros, elementos, armações, placas ou outras estruturas divulgadas em McShane III et al., Número da publicação US 2017/0042697, publicado em 16 de fevereiro de 2017, atualmente US Pedido de Patente N° 15/334053, depositado em 25 de outubro de 2016 e intitulado "Implante com Elementos de Contato Ósseo Arqueado", que é aqui incorporado por referência em sua totalidade. Além disso, quaisquer modalidades podem fazer uso de qualquer uma das estruturas do corpo/suporte, membros, 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 N° 138-1007), que é incorporado por referência na sua totalidade e referido como "Pedido de Zonas de Fusão Protegidas". Além disso, quaisquer modalidades podem fazer uso de qualquer uma das estruturas do corpo/suporte, membros, elementos, armações, placas ou outras estruturas divulgadas no Número de Publicação US \_\_\_\_\_, publicado em \_\_\_\_\_, atualmente Pedido de Patente US \_\_\_\_\_, depositado em 13 de março de 2017 e intitulado "Implante de Corpectomia" (Documento de Advogado N° 138-

1042), que é incorporado por referência na sua totalidade.

[0048] Implantação

[0049] A Figura 1 é uma vista esquemática de uma modalidade de um implante 100. Para fins de contexto, o implante 100 é mostrado adjacente a uma porção de uma coluna vertebral 101. Na Figura 2, uma modalidade do implante 100 é mostrada após a inserção entre duas vértebras adjacentes (vértebra 192 e vértebra 194) dentro da coluna vertebral 101. Esta inserção é facilitada pelo uso de uma ferramenta de inserção 105, que é mostrada esquematicamente nas Figuras 1 e 2.

[0050] Para fins desta divulgação, o implante 100 também pode ser referido como uma caixa ou dispositivo de 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. Em algumas modalidades, o implante 100 pode ser um implante de fusão espinhal, ou dispositivo de fusão espinhal, que é inserido entre as vértebras adjacentes para fornecer suporte e/ou facilitar a fusão entre as vértebras.

[0051] Em algumas modalidades, o implante 100 pode ser inserido utilizando um procedimento cirúrgico de fusão intercorporal lombar anterior (ALIF), onde o espaço do disco é fundido ao se aproximar da espinha através do abdômen. Na abordagem ALIF, uma incisão de três a cinco polegadas geralmente é feita perto do abdômen e os músculos abdominais são retraídos para o lado. Em alguns casos, o implante 100 pode ser inserido através de uma pequena incisão na frente ou no lado anterior do corpo. Em alguns casos, uma abordagem

anterior pode proporcionar melhor exposição ao espaço em disco para um cirurgião. A abordagem anterior pode permitir que um dispositivo maior seja usado para a fusão, aumentando a área superficial para a fusão e permitindo maior estabilidade pós-operatória. Uma abordagem anterior muitas vezes torna possível reduzir algumas das deformidades causadas por várias condições, como a espondilolistese ístmica. A inserção e a colocação do disco ao longo da frente de um corpo humano também podem restabelecer o alinhamento sagital normal do paciente em alguns casos, dando aos indivíduos uma curva interna mais normal para a região lombar.

[0052] Introdução ao implante

[0053] 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 porções "laterais" de um implante, que são lados ou porções voltadas ao longo das direções laterais do corpo após a implantação.

[0054] As Figuras 3-4 ilustram vistas isométricas de uma

modalidade do implante 100. Especificamente, a Figura 3 é uma vista isométrica posterior enquanto a Figura 4 é uma vista isométrica anterior. Nas Figuras 3-4, o implante 100 é entendido como 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.

[0055] O implante 100 também pode ser associado a várias arestas que estão localizadas nas interseções entre os vários lados. Por exemplo, o lado superior 130 e o primeiro lado lateral 114 podem encontrar-se em uma borda lateral superior. Da mesma forma, o lado inferior 140 e o primeiro lado lateral 114 podem encontrar-se em uma borda lateral inferior. Pode ser apreciado que o termo "borda" como aqui utilizado não se limita a um contorno preciso do implante 100 e é usado para se referir a uma região geral próxima à interseção de dois lados ou faces do implante 100.

[0056] 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.

[0057] Um implante também pode estar associado a vários

eixos. Com referência à Figura 3, o implante 100 pode ser associado a um eixo lateral 111 que se estende ao longo do implante 100 entre o primeiro lado lateral 114 e o segundo lado lateral 116. Além disso, o implante 100 pode ser associado a um eixo posterior-anterior 113 que se estende entre o lado posterior 112 e o lado anterior 110. Além disso, o implante 100 pode ser associado a um eixo vertical 115 (que também pode ser chamado de eixo superior-inferior) que se estende ao longo da dimensão de espessura do implante 100 e que geralmente é perpendicular ao eixo lateral 111 e ao eixo posterior-anterior 113.

[0058] 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 a partir 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 transversal.

[0059] O implante 100 é composto por um ou mais membros do corpo fixado a um ou mais elementos de contato ósseo. Nas modalidades mostradas nas Figuras 3-4, o implante 100 inclui um primeiro membro de corpo 120 e um segundo membro de corpo 122. Cada membro de corpo geralmente comprehende um membro do tipo bloco formando uma extremidade ou lado sólido para o

implante 100. Na modalidade exemplar, o primeiro membro de corpo 120 é disposto na extremidade anterior do implante 100, enquanto o segundo membro de corpo 122 é disposto na extremidade posterior do implante 100. Alternativamente, em outras modalidades, o implante 100 pode compreender um ou mais membros do corpo em qualquer um dos lados laterais que se estendem entre o primeiro membro de corpo 120 e o segundo membro de corpo 122.

[0060] Em diferentes modalidades, a geometria de um ou mais membros do corpo pode variar. Em algumas modalidades, o primeiro membro de corpo 120 pode compreender uma estrutura sólida incluindo várias faces conectadas. Como visto na Figura 4, bem como na Figura 8, o primeiro membro de corpo 120 inclui a superfície externa 121 que é ainda composta por uma face central 150, uma primeira face angular 151 e uma segunda face angular 152. Além disso, o primeiro membro de corpo 120 inclui uma superfície interior 155 com uma face central 156, uma primeira face angular 157 e uma segunda face angular 158 (ver Figura 8). Como melhor se vê na Figura 8, os ângulos entre essas faces são selecionados para fornecer ao primeiro membro de corpo 120 com um lado frontal amplo e plano, além de criar uma região central mais espessa 180 que pode reter um fixador e/ou a ponta de uma ferramenta de implantação.

[0061] Em algumas modalidades, o segundo membro de corpo 122 pode compreender uma estrutura sólida com uma superfície externa plana e uma superfície interior arredondada. Como visto na Figura 8, o segundo membro de corpo 122 inclui uma superfície externa plana ou plana 123 e uma superfície interior parcialmente arredondada 161. A geometria do

segundo membro de corpo 122 apresenta uma superfície posterior lisa e plana para inserção enquanto cria uma região central mais espessa ao longo do interior do implante 100 que pode reter fixadores, ferramentas de implantação ou outras disposições usadas na fixação, alinhamento e/ou implantação do dispositivo.

[0062] Em algumas modalidades, variações na altura ou espessura vertical entre o primeiro membro de corpo 120 e o segundo membro de corpo 122 podem permitir um implante com ângulos hiperlordóticos entre as superfícies inferior e superior. Em outras modalidades, variações na espessura vertical podem ser usadas para controlar a rigidez relativa do dispositivo em diferentes locais. Em outras modalidades, o primeiro membro de corpo 120 e o segundo membro de corpo 122 podem ter alturas substancialmente semelhantes.

[0063] Algumas modalidades podem incluir uma ou mais disposições de recepção de fixadores. Em algumas modalidades, um implante pode incluir uma ou mais cavidades rosqueadas. Em algumas modalidades, uma cavidade rosqueada pode ser configurada para coincidir com uma ponta rosqueada correspondente em uma ferramenta ou dispositivo de implantação. Em outras modalidades, uma cavidade rosqueada pode receber um fixador para fins de fixação de um implante a outro dispositivo ou componente em um sistema de implantação que utiliza múltiplos implantes e/ou múltiplos componentes.

[0064] Como melhor se vê na Figura 4, o implante 100 inclui uma cavidade rosqueada 170 disposta no primeiro membro de corpo 120. Em algumas modalidades, a cavidade rosqueada 170 pode receber a ponta rosqueada de uma ferramenta de

implantação (não mostrada). Tal ferramenta poderia ser usada para acionar o implante 100 entre corpos vertebrais adjacentes.

[0065] Em algumas modalidades, o primeiro membro de corpo 120 e o segundo membro de corpo 122 podem ser unidos por um ou mais elementos de contato ósseo. Na modalidade mostrada nas Figuras 3-4, o implante 100 inclui uma pluralidade de elementos de contato ósseo 200 que podem ser conectados, e/ou continuamente formados (ou "integralmente formados") com o primeiro membro de corpo 120 e/ou o segundo membro de corpo 122.

[0066] Como aqui utilizado, cada elemento de contato ósseo compreende um membro ou elemento distinto que abrange uma região ou área de um implante. Em algumas modalidades, esses elementos podem se sobrepor ou se interceptar, semelhantes aos elementos em uma treliça ou outra estrutura de malha 3D. Em outras modalidades, os elementos não podem se sobrepor ou se cruzar. Algumas modalidades podem usar elementos alongados, nos quais o comprimento do elemento é maior que sua largura e espessura. Por exemplo, nas modalidades em que um elemento tem uma forma de seção transversal aproximadamente circular, o elemento tem um comprimento maior que seu diâmetro. Nas modalidades vistas nas Figuras 3-4, cada elemento de contato ósseo é visto como tendo uma forma de seção transversal aproximadamente arredondada ou circular (isto é o elemento tem a geometria de um tubo sólido) ao longo de pelo menos uma porção do elemento. No entanto, em outras modalidades, um elemento pode ter qualquer outra forma de seção transversal, incluindo, mas não limitado a, várias formas de seção

poligonal (por exemplo, triangular, retangular, etc.), bem como qualquer outra forma regular e/ou formas transversais irregulares. Um exemplo de uma modalidade incluindo um elemento de contato ósseo com uma forma de seção transversal retangular é mostrado nas Figuras 24–25 e discutido em mais detalhes abaixo. Em alguns casos, por exemplo, a forma da seção transversal de um elemento em contato ósseo pode variar ao longo de seu comprimento (por exemplo, o diâmetro pode mudar ao longo de seu comprimento).

[0067] Geometria dos elementos de contato ósseo

[0068] Modalidades podem incluir disposições para proteger o crescimento ósseo ao longo e adjacente aos elementos de contato ósseo de um implante. Em algumas modalidades, um elemento de contato ósseo pode ser configurado com uma geometria que ajuda a proteger o novo crescimento ósseo em regiões selecionadas que podem ser referidas como "zonas de fusão protegidas". Em uma zona de fusão protegida o novo crescimento ósseo pode ser parcialmente protegido a partir de resistências transmitidas diretamente entre as vértebras e as superfícies de contato ósseo de um implante, aumentando assim a taxa na qual o novo crescimento ósseo pode se propagar através do implante.

[0069] Em algumas modalidades, um elemento de contato ósseo pode ter uma geometria espiral, helicoidal ou torcida que fornece uma série dessas zonas de fusão protegidas para melhorar o crescimento ósseo. Em outras modalidades, um elemento de contato ósseo pode ter uma geometria ondulada plana (por exemplo, sinusoidal) que também pode criar zonas de fusão protegidas. Em algumas modalidades, um implante pode incluir elementos de contato ósseo com uma geometria

helicoidal e outros elementos de contato ósseo com uma geometria ondulada sinusoidal ou plana.

[0070] Alguns elementos de contato ósseo 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 (parte, membro, etc.) enrola, gira, torce, rotaciona ou é curva em torno de um trajeto fixo. Em alguns casos, o trajeto fixo pode ser reto. Em outros casos, o trajeto fixo pode ser curvado. Nas presentes modalidades, por exemplo, o trajeto fixo é geralmente uma combinação de segmentos retos e segmentos curvos.

[0071] As curvas com uma geometria helicoidal generalizada (também denominadas curvas helicoidais generalizadas) podem ser caracterizadas por "bobinas", "voltas" ou "enrolamentos" sobre um trajeto 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 volta também pode ser utilizada para descrever o diâmetro ou a largura da bobina ou volta. Cada um desses parâmetros pode ser constante ou variar ao longo do comprimento de uma curva helicoidal generalizada.

[0072] As curvas helicoidais generalizadas não precisam ser circulares ou mesmo redondas. Em algumas modalidades, por exemplo, uma curva helicoidal generalizada pode ter uma forma segmentada linearmente (ou forma localmente poligonal), de modo que cada "bobina" ou "volta" seja

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 O Pedido de Zonas de Fusão Protegidas.

[0073] Para fins de caracterização da geometria de um ou mais elementos de contato ósseo, cada elemento de contato ósseo pode ser identificado com uma ou mais curvas. Cada elemento de contato ósseo pode ser identificado com uma curva central. A curva central de cada elemento de contato ósseo pode ser definida como uma curva que se estende ao longo do comprimento (ou dimensão mais longa) do elemento de contato ósseo, de modo que cada ponto ao longo da curva seja posicionado centralmente dentro do elemento de contato ósseo. Além disso, cada elemento de contato ósseo pode ser identificado com uma ou mais curvas da superfície externa. Uma curva de superfície externa de um elemento de contato ósseo pode ser definida como uma curva que se estende ao longo do comprimento (ou dimensão mais longa) do elemento de contato ósseo, de modo que cada ponto ao longo da curva seja posicionado na superfície externa.

[0074] A Figura 5 é uma vista esquemática de um elemento de contato ósseo exemplar 202 do implante 100. Para fins de referência, o elemento de contato ósseo 202 é mostrado isoladamente a partir de outras partes do implante 100. Como visto na Figura 5, o elemento de contato ósseo 202 exibe uma geometria torcida indicativa de uma espiral ou hélice (isto é, uma geometria geralmente helicoidal). Especificamente, um ou mais segmentos de uma curva central 210 do elemento de contato ósseo 202 (referidos como "segmentos de

"enrolamento") são vistos girando ou torcendo em torno do trajeto fixo 220.

[0075] Em algumas modalidades, um elemento de contato ósseo pode ter um diâmetro de seção transversal que é maior que o seu diâmetro de enrolamento. Uma tal modalidade é discutida na no Pedido de Zonas de Fusão Protegidas. Na modalidade mostrada na Figura 5, o elemento de contato ósseo 202 é visto como tendo um diâmetro de seção transversal 224 que é menor que o diâmetro de enrolamento 222 de sua curva central 210.

[0076] Geralmente, um elemento de contato ósseo pode não ter uma geometria helicoidal generalizada em todo o seu comprimento. Em outras modalidades, por exemplo, sua curva central pode ser configurada com um segmento de enrolamento em que a curva central completa várias voltas completas em torno de um trajeto fixo. Longe do segmento de enrolamento, sua curva central pode não incluir voltas, torções etc.

[0077] Embora a presente modalidade inclua pelo menos um elemento de contato ósseo com um segmento de enrolamento que faz uma ou mais voltas completas em torno de um trajeto fixo, outras modalidades podem ser configuradas com curvas centrais que apenas fazem voltas parciais em torno de um trajeto fixo.

[0078] Embora a descrição aqui tenha se concentrado na geometria de um único elemento de contato ósseo, pode ser apreciado que outros elementos de contato ósseo podem exibir geometrias geralmente helicoidais semelhantes. Pode-se notar ainda que dois elementos de contato ósseo diferentes podem ter geometrias ligeiramente diferentes, com curvas centrais distintas que incluem variações no número de enrolamentos,

na forma dos enrolamentos, etc.

[0079] Em algumas modalidades, os elementos de contato ósseo podem ser caracterizados como tendo uma geometria plana ondulada. Conforme usado aqui, o termo "geometria plana ondulada" refere-se a uma geometria em que a curva central de um elemento ondula (por exemplo, ondas ou oscila) em um único plano. Em outras palavras, a curva central é uma curva plana ondulada. Um exemplo específico de uma curva planar ondulada é uma curva sinusoidal, embora o termo curva planar ondulada não se restrinja a curvas que ondulam de maneira regular como curvas sinusoidais. Essa geometria plana ondulada é distinta a partir de uma geometria geralmente helicoidal, pois as curvas geralmente helicoidais não se limitam a um único plano.

[0080] A Figura 6 é uma vista esquemática de um elemento de contato ósseo 302 de um implante 100. Para fins de referência, o elemento de contato ósseo 302 é mostrado em linhas sólidas, enquanto as partes restantes são mostradas em fantasma. A Figura 7 é uma vista esquemática de cima para baixo do implante 100, na qual elementos de contato ósseo com geometrias geralmente helicoidais foram removidos para fins de clareza.

[0081] Com referência às Figuras 6-7, o elemento de contato ósseo 302 exibe uma geometria plana ondulada. Especificamente, uma curva central 310 do elemento de contato ósseo 302 é uma curva planar (isto é, confinada neste caso ao plano 330) e inclui pelo menos uma ondulação. Além disso, o elemento de contato ósseo 305, que está disposto em um lado lateral oposto do implante 100, também é visto na Figura 7 para ter uma geometria plana ondulada. Em algumas

modalidades, incluindo a modalidade mostrada na Figura 7, o elemento de contato ósseo 302 e o elemento de contato ósseo 305 podem ter geometrias idênticas e podem ser dispostos de maneira simétrica em espelho em torno do plano mediano do implante 100.

[0082] Pode ser apreciado que, em algumas modalidades, um elemento de contato ósseo pode ter uma geometria de combinação. Por exemplo, em alguns casos, um elemento de contato ósseo pode incluir pelo menos um segmento com uma geometria geralmente helicoidal e pelo menos um segmento com uma geometria plana ondulada.

[0083] Disposição dos elementos de contato ósseo

[0084] Modalidades podem incluir disposições para fornecer resistência a um implante, maximizando o volume disponível dentro e ao redor do implante para enxerto ósseo. Algumas modalidades podem usar elementos de contato ósseo geralmente helicoidais que são dispostos em configurações que aumentam o suporte ao longo de um implante enquanto também aumentam o número de zonas de fusão protegidas disponíveis.

[0085] A Figura 8 é uma vista de cima para baixo de uma modalidade do implante 100, enquanto a Figura 9 é uma vista lateral do implante 100. Com referência à Figura 8, o implante 100 inclui um conjunto superior de elementos de contato ósseo 410. Cada elemento de contato ósseo no conjunto superior de elementos de contato ósseo 410 inclui um ou mais segmentos tendo uma geometria geralmente helicoidal.

[0086] Cada elemento de contato ósseo pode se estender entre o primeiro membro de corpo 120 e o segundo membro de corpo 122. Por exemplo, um primeiro elemento de contato ósseo

411 se estende a partir do primeiro membro de corpo 120 para o segundo membro de corpo 122 ao longo do primeiro lado lateral 114 do implante 100. Mais especificamente, o primeiro elemento de contato ósseo 411 inclui uma primeira extremidade 412 fixada em uma região central 180 do primeiro membro de corpo 120. Um primeiro segmento ondulado 414 do primeiro elemento de contato ósseo 411 se estende a partir da região central 180 para o primeiro lado lateral 114, nesse ponto o primeiro elemento de contato ósseo 411 gira para se estender para baixo ao longo do primeiro lado lateral 114. No segundo membro de corpo 122, o primeiro elemento de contato ósseo 411 gira novamente e um segundo segmento ondulado 416 se estende a partir do primeiro lado lateral 114 no segundo membro de corpo 122 para a região central 182 do segundo membro de corpo 122. Aqui, o primeiro elemento de contato ósseo 411 termina em uma segunda extremidade 418.

[0087] O segundo elemento de contato ósseo 421 se estende ao longo do segundo lado lateral oposto 116 do implante 100. Especificamente, na modalidade mostrada na Figura 8, o segundo elemento de contato ósseo 421 é configurado de maneira simétrica em espelho a partir do primeiro elemento de contato ósseo 411 em torno do plano médio (representado na Figura 8 pelo eixo do plano mediano 499).

[0088] Adjacente ao primeiro elemento de contato ósseo 411 está um terceiro elemento de contato ósseo 431. Uma primeira extremidade 432 do terceiro elemento de contato ósseo 431 é fixada na região central 180 do primeiro membro de corpo 120. Em algumas modalidades, a primeira extremidade 432 é fixada mais próxima ao plano mediano do que a primeira extremidade 412 do primeiro elemento de contato ósseo 411.

Da primeira extremidade 432, o terceiro elemento de contato ósseo 431 se estende lateralmente e longitudinalmente até entrar em contato com o primeiro elemento de contato ósseo 411. Nesse ponto de contato, o terceiro elemento de contato ósseo 431 gira e se estende para o segundo membro de corpo 122, com uma segunda extremidade 438 fixada ao segundo membro de corpo 122. Como visto na Figura 8, a segunda extremidade 438 do terceiro elemento de contato ósseo 431 está disposta mais perto do plano mediano do que a segunda extremidade 418 do primeiro elemento de contato ósseo 411 está no plano mediano.

[0089] O quarto elemento de contato ósseo 441 se estende ao longo do lado oposto do implante 100 a partir do terceiro elemento de contato ósseo 431. Especificamente, na modalidade mostrada na Figura 8, o quarto elemento de contato ósseo 441 é configurado de maneira simétrica em espelho a partir do terceiro elemento de contato ósseo 431 em torno do plano mediano.

[0090] Adjacente ao terceiro elemento de contato ósseo 431 está o quinto elemento de contato ósseo 451. Uma primeira extremidade 452 do quinto elemento de contato ósseo 451 se estende a partir de uma região recuada 439 do terceiro elemento de contato ósseo 431 e continua longitudinalmente (enquanto em espiral) até o segundo membro de corpo 122. Uma segunda extremidade 458 do quinto elemento de contato ósseo 451 se liga à região central 182 do segundo membro de corpo 122. Alternativamente, em algumas modalidades, a segunda extremidade 458 do quinto elemento de contato ósseo 451 pode se conectar diretamente a uma porção do terceiro elemento de contato ósseo 431.

[0091] O sexto elemento de contato ósseo 461 se estende ao longo do lado oposto do implante 100 a partir do quinto elemento de contato ósseo 451. Especificamente, na modalidade mostrada na Figura 8, sexto elemento de contato ósseo 461 é configurado de maneira simétrica em espelho a partir do quinto elemento de contato ósseo 451 em torno do plano mediano.

[0092] Como visto na Figura 8, quinto elemento de contato ósseo 451 pode ser posicionado mais próximo do plano mediano do que o primeiro elemento de contato ósseo 411 e o terceiro elemento de contato ósseo 431. Da mesma forma, o sexto elemento de contato ósseo 461 pode ser posicionado mais próximo do plano mediano do que o quarto elemento de contato ósseo 441 e o segundo elemento de contato ósseo 421. Assim, o quinto elemento de contato ósseo 451 e o sexto elemento de contato ósseo 461 são posicionados para fornecer suporte através do centro do implante 100 (onde o centro aqui se refere ao centro em relação à direção lateral do implante).

[0093] Usando esta configuração exemplar, o primeiro elemento de contato ósseo 411 e o segundo elemento de contato ósseo 421 fornecem suporte ao longo dos lados laterais do implante 100. O quinto elemento de contato ósseo 451 e o sexto elemento de contato ósseo 461 fornecem suporte no centro do implante 100. Além disso, a presente configuração usa o terceiro elemento de contato ósseo 431 e o quarto elemento de contato 441 como suportes adicionais que distribuem cargas entre os elementos de contato ósseo mais externo (isto é, primeiro elemento de contato ósseo 411 e segundo elemento de contato ósseo 421) e os elementos de contato ósseo mais interno (isto é, quinto elemento de

contato ósseo 451 e sexto elemento de contato ósseo 461). O uso de elementos helicoidais para facilitar o suporte central e lateral em vez de vigas ou suportes retos ou simplesmente curvos permite um aumento no número de zonas de fusão protegidas fornecidas ao longo do implante 100.

[0094] Pode ser entendido que em algumas modalidades, um ou mais elementos de contato ósseo a partir de um lado superior de um implante podem entrar em contato com um ou mais elementos de contato ósseo a partir de um lado inferior de um implante. Em algumas modalidades, elementos de contato ósseo posicionados centralmente nos lados superior e inferior de um implante podem se conectar um ao outro adjacente ao plano transversal. Em uma modalidade, por exemplo, o quinto elemento de contato ósseo 451 e o sexto elemento de contato ósseo 461 podem incluir porções que se estendem ao plano transversal e se conectam com as porções correspondentes dos elementos de contato ósseo dispostos no lado inferior do implante 100. Em alguns casos, essas conexões podem ajudar a melhorar a resistência vertical, especialmente em uma região central do implante.

[0095] Para fornecer zonas de fusão protegidas ao longo dos lados laterais de um dispositivo enquanto reforça o implante ao longo do plano transversal, as modalidades podem usar elementos de contato ósseo que ondulam em um único plano. Como visto na Figura 9, o primeiro lado lateral 114 do implante 100 incorpora o elemento de contato ósseo 302. O elemento de contato ósseo 302 tem uma geometria plana ondulada, como discutido anteriormente e mostrado nas Figuras 6-7.

[0096] Com referência à Figura 9, o elemento de contato

ósseo 302 se estende a partir do primeiro membro de corpo 120 para o segundo membro de corpo 122 no primeiro lado lateral 114. Além disso, o elemento de contato ósseo 302 é disposto entre, e fornece suporte ao, primeiro elemento de contato ósseo 411 no lado superior 130 bem como um elemento de contato ósseo correspondente 481 no lado inferior 140.

[0097] O elemento de contato ósseo 305 se estende a partir do primeiro membro de corpo 120 até o segundo membro de corpo 122 no lado lateral 116 (ver Figura 7). Além disso, o elemento de contato ósseo 305 é disposto entre e fornece suporte ao segundo elemento de contato ósseo 421 no lado superior 130 bem como um elemento de contato ósseo correspondente (não mostrado) no lado inferior 140.

[0098] Usando esta disposição, o elemento de contato ósseo 302 e o elemento de contato ósseo 305 fornecem suporte periférico para o implante 100. Especificamente, esses elementos fornecem pontos de fixação para suportar elementos de contato ósseo helicoidal localizados nas laterais do implante 100. Além disso, o uso de elementos que ondulam no plano transversal e do implante 100 também cria zonas de fusão protegidas para novo crescimento ósseo nas laterais dos lados do implante 100.

[0099] O uso de elementos helicoidais nos lados superior e inferior de um implante juntamente com elementos planares ondulados ao longo do plano transversal fornece uma estrutura em camadas exclusiva para o implante 100. Como melhor se vê na Figura 9, algumas modalidades podem ser caracterizadas por uma camada central 470 de elementos de contato ósseos planos ondulados imprensados entre uma camada superior 472 de elementos de contato ósseos geralmente helicoidais e uma

camada inferior 474 de elementos de contato ósseo geralmente helicoidais.

[00100] Em algumas modalidades, a camada superior 472 e a camada inferior 474 podem ser espelhadas simétricas em torno do plano transversal do implante 100. Além disso, cada camada superior 472 e camada inferior 474 podem incluir seis espirais cada, bem como três espirais por quadrante.

[00101] Modalidades podem incluir uma ou mais regiões de contato ósseo. As regiões de contato ósseo podem ser regiões ao longo de um elemento de contato ósseo e/ou membro de corpo que são configurados para contatar diretamente um corpo vertebral ou outro osso ou tecido adjacente após a implantação. Essas regiões podem compreender a maioria das superfícies distais de um implante, incluindo a maioria das superfícies distais nos lados superior, inferior e lateral do implante.

[00102] Em diferentes modalidades, a geometria de uma ou mais regiões de contato ósseo pode variar. Em algumas modalidades, as regiões de contato ósseo podem ser regiões relativamente suaves. Em alguns casos, as regiões de contato ósseo podem ser regiões relativamente planas. Em outras modalidades, uma região de contato ósseo pode ser curva. Em alguns casos, a região de contato ósseo pode ter uma curvatura que corresponde à curvatura das regiões superficiais adjacentes do membro externo. Em outros casos, a região superficial distal pode ter uma curvatura diferente (por exemplo, mais convexa) do que as regiões superficiais adjacentes do membro externo.

[00103] Como visto na Figura 8, o implante 100 inclui uma primeira pluralidade de regiões de contato ósseo 500

dispostas ao longo do conjunto superior geralmente helicoidal de elementos de contato ósseo 410. A primeira pluralidade de regiões de contato ósseo 500 pode ser disposta na maioria das partes distais do conjunto superior de elementos de contato ósseo 410, e assim configurada para contatar diretamente uma superfície vertebral correspondente após a implantação. Embora não mostrado, os elementos de contato ósseo no lado inferior 140 do implante 100 podem igualmente incluir uma pluralidade de regiões de contato ósseo configuradas para contatar diretamente uma superfície vertebral oposta.

[00104] Como visto na Figura 9, o implante 100 inclui uma segunda pluralidade de regiões de contato ósseo 502 que são dispostas no elemento de contato ósseo plano ondulado 302. A segunda pluralidade de regiões de contato ósseo 502 pode ser disposta na maioria das partes distais do elemento de contato ósseo 302, e assim configurada para contatar diretamente qualquer tecido disposto contra os lados laterais do implante 100 após a implantação. Embora não seja mostrado, o elemento de contato ósseo 305 em um lado lateral oposto do implante 100 pode igualmente incluir uma pluralidade de regiões de contato ósseo.

[00105] Em diferentes modalidades, o número de regiões de contato ósseo pode variar. Em algumas modalidades, um implante pode incluir entre 10 e 100 regiões de contato ósseo. Em outras modalidades, um implante pode incluir menos de 10 regiões de contato ósseo. Ainda em outras modalidades, um implante pode incluir mais de 100 regiões de contato ósseo. Na modalidade exemplar das Figuras 8-9, o implante 100 pode incluir aproximadamente 42 a 46 regiões de contato

ósseo. Especificamente, o implante 100 inclui aproximadamente 20 regiões de contato ósseo no lado superior 130, aproximadamente 20 regiões de contato ósseo no lado inferior 140, aproximadamente 1-3 regiões de contato ósseo no primeiro lado lateral 114 e aproximadamente 1-3 regiões de contato ósseo no segundo lado lateral 116.

[00106] O uso de elementos de contato ósseo com geometrias planas helicoidais e/ou onduladas pode ajudar a facilitar o novo crescimento ósseo já que os elementos com essas geometrias incorporam naturalmente uma ou mais zonas de fusão protegidas. Essas zonas de fusão protegidas geralmente ocorrem em locais ao longo do elemento de contato ósseo que estão localizados proximalmente em relação às superfícies de contato ósseo distais (isto é, regiões de contato ósseo).

[00107] Conexões entre elementos de contato ósseo

[00108] Em diferentes modalidades, os elementos de contato ósseo podem se conectar entre si de várias maneiras. A Figura 10 é uma vista esquemática de vários tipos diferentes de conexões entre elementos de contato ósseo. Como visto na Figura 10, em um tipo exemplar de conexão 550, a extremidade de um elemento de contato ósseo 551 pode conectar-se a outro elemento de contato ósseo 552. Em outro tipo exemplar de conexão 560, dois elementos de contato ósseo (isto é, elemento 561 e elemento 562) podem se cruzar de modo que passem através ou transversalmente ao outro. Em ainda outro tipo exemplar de conexão 570, um elemento de contato ósseo 571 e um elemento de contato ósseo 572 podem formar uma conexão tangencial, na qual os elementos tocam apenas ao longo de suas paredes laterais.

[00109] A Figura 11 é uma vista esquemática de uma modalidade do implante 100 incluindo uma vista esquemática ampliada de uma região de conexão 600 onde dois elementos de contato ósseo entram em contato um com o outro. Com referência à Figura 11, a região aumentada inclui porções do quinto elemento de contato ósseo 451 e sexto elemento de contato ósseo 461. Aqui, o quinto elemento de contato ósseo 451 inclui uma parede lateral 602 e o sexto elemento de contato ósseo 461 inclui uma parede lateral 604. Como usado aqui, o termo "parede lateral" refere-se à parede externa ou superfície externa do elemento de contato ósseo, que se estende entre as extremidades opostas do elemento de contato ósseo.

[00110] Como visto na Figura 11, a parede lateral 602 do quinto elemento de contato ósseo 451 e a parede lateral 604 do sexto elemento de contato ósseo 461 giram uma na outra e tocam antes de se afastarem uma da outra. Especificamente, a parede lateral 602 e a parede lateral 604 entram em contato na parte de conexão 610. Além disso, a parede lateral 602 e a parede lateral 604 são separadas em todos os locais longe da região de conexão 600.

[00111] Em alguns casos, os elementos de contato ósseo podem se cruzar de maneira perpendicular. Um exemplo ocorre quando a primeira extremidade 452 do quinto elemento de contato ósseo 451 se liga a uma porção do terceiro elemento de contato ósseo 431. Em contraste, na região de conexão 600 o quinto elemento de contato ósseo 451 e o sexto elemento de contato ósseo 461 são tangenciais um ao outro. Especificamente, a curva central 620 do quinto elemento de contato ósseo 451 e a curva central 622 do sexto elemento de

contato ósseo 461 são aproximadamente paralelas na porção de conexão 610.

[00112] O uso de conexões tangenciais entre os elementos de contato ósseo permite aumentar a resistência lateral minimizando ou eliminando a necessidade de elementos de suporte separados que passam lateralmente através de um implante. Especificamente, na modalidade da Figura 11, quinto elemento de contato ósseo 451 e sexto elemento de contato ósseo 461 podem ser anexados, e fornecer suporte lateral, um ao outro enquanto também se estendem principalmente em uma direção longitudinal entre o primeiro membro de corpo 120 e o segundo membro de corpo 122. Da mesma forma, outros elementos de contato ósseo do implante 100 podem ser configurados de modo que eles se conectem ao longo de suas paredes laterais. Por exemplo, na modalidade mostrada na Figura 11, o implante 100 inclui a segunda porção de conexão tangencial 652 entre o primeiro elemento de contato ósseo 411 e o terceiro elemento de contato ósseo 431; e terceira porção de conexão tangencial 654 entre o terceiro elemento de contato ósseo 431 e o quinto elemento de contato ósseo 451. Pode ser apreciado que conexões tangenciais semelhantes podem estar presentes no lado inferior do implante 100.

[00113] Em algumas modalidades, conexões tangenciais podem ocorrer entre elementos de contato ósseo geralmente helicoidais e elementos de contato ósseo plano ondulado. Com referência à Figura 12, que mostra uma vista isométrica esquemática do implante 100, várias conexões tangenciais exemplares são destacadas. Estes incluem conexão tangencial 662, conexão tangencial 664 e conexão tangencial 666, que

são todas conexões tangenciais entre o primeiro elemento de contato ósseo 411 e o elemento de contato ósseo 302. Conexões tangenciais adicionais podem ocorrer entre o elemento de contato ósseo 302 e o elemento de contato ósseo 481 no lado inferior 140 do implante 100. Pode ser apreciado que conexões tangenciais semelhantes entre elementos helicoidais e elementos planos ondulados podem estar presentes no segundo lado lateral oposto 116.

[00114] Em algumas modalidades, pode haver uma relação entre os padrões de oscilação de um elemento geralmente helicoidal e um elemento plano ondulado adjacente. Em alguns casos, os "picos" (por exemplo, partes mais distais) de um elemento helicoidal podem corresponder aos "picos" (por exemplo, partes distais) de um elemento plano ondulado. Por exemplo, os picos de ambos os tipos de elementos podem ter uma posição longitudinal semelhante ao longo do eixo posterior-anterior 113. Em outros casos, os picos podem ser deslocados de modo que os picos de um elemento helicoidal correspondam aos "vales" (isto é, porções mais próximas) de um elemento plano ondulado. Ainda em outros casos, os picos podem ser deslocados de modo que os picos de um elemento helicoidal fiquem em algum lugar entre os picos e vales de um elemento plano ondulado.

[00115] Na modalidade mostrada na Figura 9, o elemento de contato ósseo 411 inclui várias regiões de contato ósseo 540, as quais estão associadas aos picos ou porções mais distais do primeiro elemento de contato ósseo 411. Da mesma forma, o elemento de contato ósseo 302 inclui várias segunda pluralidade de regiões de contato ósseo 502, que estão associadas aos picos ou porções mais distais do elemento de

contato ósseo 302. Aqui, os picos são vistos como deslocados, com a segunda pluralidade de regiões de contato ósseo 502 tendo posições longitudinais diferentes a partir de regiões de contato ósseo 540. Com este arranjo, as zonas de fusão protegidas correspondentes 542 no primeiro elemento de contato ósseo 411 são deslocadas a partir das zonas de fusão protegidas 544 no elemento de contato ósseo 302. Isso pode ajudar a impedir que o novo crescimento ósseo cresça a partir inicialmente crescendo ao longo das bandas laterais (isto é, bandas com uma posição longitudinal comum) ao longo dos lados laterais do implante 100.

[00116] Em diferentes modalidades, a amplitude (ou diâmetro do enrolamento) de elementos de contato ósseo geralmente helicoidais pode variar. Em algumas modalidades, um primeiro elemento de contato ósseo geralmente helicoidal pode ter uma amplitude maior do que um segundo elemento de contato ósseo geralmente helicoidal. Em outras modalidades, cada elemento de contato ósseo geralmente helicoidal em um implante pode ter uma amplitude semelhante.

[00117] Em uma modalidade, mostrada na Figura 13, o primeiro elemento de contato ósseo 411 tem uma amplitude 702 (ou diâmetro do enrolamento) que é maior que uma amplitude 704 do terceiro elemento de contato ósseo 431. Além disso, o quinto elemento de contato ósseo 451 é visto como tendo uma amplitude 706 que também é maior que a amplitude 704 do terceiro elemento de contato ósseo 431. Este arranjo permite que o terceiro elemento de contato ósseo 431, com sua amplitude relativamente menor, distribua principalmente cargas laterais entre o primeiro elemento de contato ósseo 411 no lado lateral do implante 100 e o quinto elemento de

contato ósseo 451, que está localizado centralmente no implante 100.

[00118] Texturização de superfície

[00119] 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, elementos de contato ósseo e/ou seções de um corpo podem ser texturizados.

[00120] 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. Isso pode resultar em uma prótese com uma rugosidade da superfície com cerca de 3-5 microns de pico de rugosidade ao vale. No entanto, em algumas modalidades, a rugosidade da superfície pode ser menor que 3-5 microns de pico a vale, e em outras modalidades, a rugosidade da superfície pode ser maior que 3-5 microns de pico a vale.

[00121] A Figura 14 é uma vista isométrica esquemática de uma modalidade de um implante 800 incluindo uma pluralidade de elementos de contato ósseo 802. O implante 800 é configurado com a texturização de superfície 804, que é representada usando pontilhado. Em algumas modalidades, algumas porções do implante 800 podem ter texturas de superfície. Em outras modalidades, todas as porções do implante 800 podem ter texturas de superfície. Na modalidade

representada na Figura 14, a texturização de superfície 804 é aplicada em toda a maioria do implante 800. No entanto, pelo menos algumas porções não incluem texturas de superfície, incluindo a superfície posterior 806 do membro posterior do corpo 808. Isso pode ajudar a impedir que o crescimento ósseo se desenvolva em direção à coluna vertebral. Em alguns casos, uma superfície anterior (não mostrada) também pode não ter textura na superfície.

[00122] Modalidades adicionais

[00123] Modalidades podem incluir disposições para modificar a resistência de um implante em uma ou mais direções para suportar melhor várias cargas, como a carga vertical aplicada por vértebras adjacentes. Em algumas modalidades, a forma e/ou tamanho de um ou mais elementos de contato ósseo podem ser modificados para variar a resistência do implante em um ou mais lados e/ou ao longo de uma ou mais direções. Em outras modalidades, estruturas de suporte adicionais podem ser incorporadas a um implante para reforçar um ou mais lados. Em alguns casos, por exemplo, modalidades podem incorporar uma ou mais paredes de suporte, por exemplo, nos lados laterais de um implante, que podem cruzar um ou mais elementos de contato ósseo.

[00124] As Figuras 15-20 ilustram vistas esquemáticas de outra modalidade de um implante 1000. Referindo primeiro as Figuras 15-18, o implante 1000 pode ser configurado com disposições semelhantes ao implante 100. Por exemplo, o implante 1000 pode geralmente incluir um primeiro membro de corpo 1002 e um segundo membro de corpo 1004 que são conectados por vários elementos de contato ósseo 1010. O primeiro membro de corpo 1002 pode compreender uma face

anterior geralmente lisa e plana 1020, que inclui ainda uma região de recesso 1022 e uma abertura rosqueada 1024. Além disso, o segundo membro de corpo 1004 é visto como tendo uma face posterior geralmente lisa e plana 1026.

[00125] O implante 1000 também comprehende elementos de contato ósseo geralmente helicoidais dispostos no lado superior 1008 (ver Figuras 15-16) e no lado inferior oposto 1009. No lado superior 1008, como melhor visto na Figura 17, os elementos de contato ósseo 1010 incluem um primeiro elemento de contato ósseo 1011, um segundo elemento de contato ósseo 1012, um terceiro elemento de contato ósseo 1013, um quarto elemento de contato ósseo 1014, um quinto elemento de contato ósseo 1015 e um sexto elemento de contato ósseo 1016, que podem ser dispostos de uma maneira aproximadamente semelhante ao primeiro elemento de contato ósseo 411, segundo elemento de contato ósseo 421, terceiro elemento de contato ósseo 431, quarto elemento de contato ósseo 441, quinto elemento de contato ósseo 451 e sexto elemento de contato ósseo 461, respectivamente, do implante 100. Essa configuração semelhante inclui, por exemplo, locais onde elementos adjacentes de contato ósseo se conectam de maneira tangencial (isto é, ao longo de suas respectivas paredes laterais). Pode ser apreciado que em algumas modalidades lado inferior 1009 pode incluir uma disposição espelhada simétrica de elementos de contato ósseos daqueles no lado superior de 1008.

[00126] Em algumas modalidades, o implante 1000 pode incluir disposições que aumentam a resistência vertical ou o suporte para o dispositivo. Com referência agora à vista de lado lateral mostrada na Figura 18, uma parede de suporte

1050 pode ser disposta na região entre o primeiro elemento de contato ósseo 1011 no lado superior 1008 e um segundo elemento de contato ósseo 1061 no lado inferior 1009.

[00127] Em algumas modalidades, uma parede de suporte pode ser usada com um elemento de contato ósseo plano ondulado para aumentar a resistência vertical. Na Figura 18, o implante 1000 é visto como incluindo um elemento de contato ósseo plano ondulado 1070 que se estende ao longo do plano transversal e fornece suporte ao elemento de contato ósseo 1011 e ao segundo elemento de contato ósseo 1061. Além disso, o elemento de contato ósseo plano ondulado 1070 é visto cruzar com a parede de suporte 1050.

[00128] As Figuras 19 e 20 são vistas esquemáticas da parede de suporte 1050 e um elemento de contato ósseo plano ondulado 1070 que se estende a partir de superfícies opostas da parede de suporte 1050. Com referência às Figuras 19-20, o elemento de contato ósseo plano ondulado 1070 é parte integrante da parede de suporte 1050. Uma primeira região de contato ósseo 1072 e uma segunda região de contato ósseo 1074 se estendem a partir de um lado externo 1052 da parede de suporte 1050. Da mesma forma, uma região proximal 1076 do elemento de contato ósseo plano ondulado 1070 se estende a partir de um lado interior 1054 da parede de suporte 1050.

[00129] Em diferentes modalidades, as propriedades de uma parede de suporte podem ser selecionadas para alcançar um grau desejado de resistência vertical no lado lateral de um dispositivo. Em algumas modalidades, uma parede de suporte pode se estender através de qualquer espaçamento aberto entre elementos de contato ósseo helicoidal opostos no lado lateral de um implante. Em outras modalidades, uma parede de suporte

pode se estender apenas parcialmente entre os elementos de contato ósseo helicoidal oposto, deixando assim aberturas ou outras lacunas no lado lateral de um implante. Em algumas modalidades, a espessura de uma parede de suporte pode ser maior que o diâmetro dos elementos helicoidais opostos. Em outras modalidades, a espessura de uma parede de suporte pode ser menor que o diâmetro dos elementos helicoidais opostos. Por exemplo, pode ser claramente visto nas Figuras 19-20 que a espessura 1056 da parede de suporte 1050 pode ser menor que o diâmetro do primeiro elemento de contato ósseo geralmente helicoidal 1011.

[00130] Utilizando esta disposição, um lado lateral do implante 1000 pode ser fornecido com suporte vertical a partir de adicional da parede de suporte 1050, mantendo ao menos uma região 1080 para proteger o novo crescimento ósseo (ver Figura 18). Especificamente, a região 1080 é vista como recuada a partir da primeira região de contato ósseo 1072 do osso e da segunda região de contato ósseo 1074.

[00131] As Figuras 21-25 ilustram vistas esquemáticas de outra modalidade de um implante 1200. Referindo primeiro as Figuras 21-24, o implante 1200 pode ser configurado com disposições semelhantes ao implante 100 e/ou implante 1000. Por exemplo, o implante 1200 pode geralmente incluir um primeiro membro de corpo 1202 e um segundo membro de corpo 1204 que são conectados por vários elementos de contato ósseo 1210. O primeiro membro de corpo 1202 pode compreender uma face anterior geralmente lisa e plana 1220, que inclui ainda uma região de recesso 1222 e uma abertura rosqueada 1224. Além disso, segundo elemento de corpo 1204 é visto como tendo uma face posterior geralmente plana e lisa 1226.

[00132] O implante 1200 também compreende elementos de contato ósseo geralmente helicoidais dispostos no lado superior 1208 e no lado inferior oposto 1209 (ver Figuras 21-22). No lado superior 1208, os elementos de contato ósseo 1210 incluem um primeiro elemento de contato ósseo 1211, um segundo elemento de contato ósseo 1212, um terceiro elemento de contato ósseo 1213, um quarto elemento de contato ósseo 1214, um quinto elemento de contato ósseo 1215 e um sexto elemento de contato ósseo 1216, que podem ser dispostos de uma maneira aproximadamente semelhante ao primeiro elemento de contato ósseo 411, segundo elemento de contato ósseo 421, terceiro elemento de contato ósseo 431, quarto elemento de contato ósseo 441, quinto elemento de contato ósseo 451 e sexto elemento de contato ósseo 461, respectivamente, do implante 100. Essa configuração semelhante inclui, por exemplo, locais onde elementos adjacentes de contato ósseo se conectam de maneira tangencial (isto é, ao longo de suas respectivas paredes laterais). Pode ser apreciado que, em algumas modalidades o lado inferior 1209 pode incluir um arranjo simétrico em espelho dos elementos de contato ósseo a partir daqueles no lado superior 1208.

[00133] Em algumas modalidades, a geometria de um elemento de contato ósseo pode ser selecionada para alcançar um grau desejado de resistência vertical para um dispositivo. Em algumas modalidades, um elemento de contato ósseo pode ter uma forma de seção transversal que é alongada em uma dimensão alinhada com a direção vertical (por exemplo, a altura do elemento) em relação a uma dimensão alinhada com a direção lateral (por exemplo, a espessura do elemento). Em algumas modalidades, a forma da seção transversal pode ser

aproximadamente elíptica. Em outras modalidades, a forma da seção transversal pode ser aproximadamente retangular.

[00134] Como visto nas Figuras 24, o implante 1200 inclui o elemento de contato ósseo 1260, que tem um formato de seção transversal não circular. Em uma modalidade, o elemento de contato ósseo 1260 tem uma forma de seção transversal retangular 1320. Isto é melhor mostrado na Figura 25, que ilustra uma vista esquemática do elemento de contato ósseo 1260 isolado a partir do implante 1200. Como visto na Figura 25, o elemento de contato ósseo 1260 inclui uma altura 1302 que é maior que sua largura 1304. Ao aumentar a altura do elemento de contato ósseo 1260 em relação ao tamanho (por exemplo, diâmetro) dos elementos adjacentes de contato ósseo (isto é, elemento de contato ósseo helicoidal 1271 e elemento de contato ósseo helicoidal 1272), a resistência geral do implante 1200 sob carga vertical pode ser aumentado.

[00135] O elemento de contato ósseo 1260 também possui uma geometria ondulada. Como melhor se vê na Figura 25, uma curva de superfície externa 1310 do elemento de contato ósseo 1260 é vista como uma curva plana ondulada. Aqui, a curva da superfície externa 1310 pode ser definida pela interseção de um plano com a superfície externa 1360 do elemento de contato ósseo 1260. Pode ser apreciado que, embora a modalidade exemplar represente o elemento de contato ósseo 1260 como tendo uma superfície interior ondulada 1362 que corresponde à curvatura da superfície externa 1360, em outras modalidades a superfície interior 1362 pode ser relativamente plana.

[00136] A configuração ondulada representada nas Figuras 24-25 assegura que o elemento de contato ósseo 1260 apresente regiões de contato ósseo 1266 no lado lateral do implante

1200 além de fornecer zonas de fusão protegidas 1268 localizadas nos locais entre as regiões de contato ósseo 1266.

[00137] Diferentes modalidades podem variar em tamanho. Em algumas modalidades, a "pegada" de um implante pode variar. Como aqui utilizado, a pegada do dispositivo compreende sua área aproximada no plano transversal (ou outro plano horizontal). Em algumas modalidades, um implante pode ser fabricado em dois ou mais tamanhos de pegada distintos. Em algumas modalidades, um implante pode ser fabricado em três ou mais tamanhos de pegada distintos, incluindo uma pegada pequena, média, e grande. Implantes de diferentes tamanhos de pegada podem ser usados para acomodar vértebras de tamanhos diferentes. Em uma modalidade, os tamanhos de pegada podem ser os seguintes: uma pegada pequena com dimensões de 12x14,5 mm; uma pegada média com dimensões de 12,5x16mm; e uma pegada grande com dimensões de 13x18mm.

[00138] Diferentes modalidades podem incorporar implantes de diferentes alturas. Por exemplo, um implante pode ser fabricado em duas ou mais alturas distintas. Em outras modalidades, um implante pode ser fabricado em três ou mais alturas distintas. Em algumas modalidades, os implantes podem ser fabricados em qualquer altura em uma faixa entre aproximadamente 5 e 12 mm. Em algumas modalidades, um implante pode ser fabricado com uma altura de 5 mm, uma altura de 8 mm e uma altura de 12 mm. Uma modalidade de um dispositivo de 5 mm de altura é representada nas Figuras 15-20. Uma modalidade de um dispositivo de 12 mm de altura é representada nas Figuras 21-25.

[00139] Modalidades também podem ser fornecidas com

vários ângulos planos/paralelos (0 graus), lordóticos e hiperlordóticos. 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 hiperlordótico de mais de 20 graus.

[00140] Em diferentes modalidades, um ou mais lados de um implante podem ser configurados com uma curvatura predeterminada. Em algumas modalidades, uma superfície superior e/ou inferior pode ser configurada com uma geometria convexa que envolve a geometria côncava das superfícies vertebrais opostas. Em outras modalidades, no entanto, as superfícies inferiores e/ou superiores de um implante podem ser côncavas, planas, afiladas/anguladas para fornecer lordose ou cifose, etc. em forma.

[00141] As Figuras 26-36 ilustram várias vistas de modalidades adicionais de implantes que podem incorporar elementos de contato ósseo com geometrias helicoidais generalizadas e elementos de contato ósseo com geometrias planas onduladas. Essas modalidades são representativas de implantes que podem ser configurados com diferentes dimensões e/ou alturas de pegada. Por exemplo, a modalidade representada nas Figuras 26-29 pode corresponder a um

implante com uma pegada grande (aproximadamente 13x18mm) e altura de aproximadamente 8mm. Da mesma forma, a modalidade representada na Figura 30 pode corresponder a um implante com uma pegada grande e uma altura de aproximadamente 10-12 mm. Além disso, a modalidade representada nas Figuras 31-33 pode corresponder a um implante com uma pegada pequena (aproximadamente 12x14,5 mm) e uma altura de aproximadamente 10-12 mm. A modalidade representada nas Figuras 34-36 pode corresponder a um implante com uma pegada pequena e uma altura de aproximadamente 5-6 mm.

[00142] As Figuras 26-29 ilustram várias vistas esquemáticas de uma modalidade de um implante 1400. O implante 1400 pode compartilhar disposições semelhantes com uma ou mais das modalidades anteriores das Figuras 1-25. Com referência às Figuras 26-28, em algumas modalidades, o implante 1400 inclui um primeiro membro de corpo 1420 e um segundo membro de corpo 1422. Além disso, um conjunto de elementos de contato ósseo 1450 com uma geometria geralmente helicoidal pode se estender a partir do primeiro membro de corpo 1420 para o segundo membro de corpo 1422 no lado superior 1430 e no lado inferior 1440. Além disso, o implante 1400 pode incluir um primeiro elemento de contato ósseo periférico 1460 e um segundo elemento de contato ósseo periférico 1462 nos lados laterais do implante 1400, cada um desses elementos tendo uma geometria plana ondulada.

[00143] Como visto na Figura 27, o conjunto de elementos de contato ósseo 1450 pode incluir quatro elementos helicoidais generalizados no lado superior 1430. Estes incluem um primeiro elemento de contato ósseo superior 1451, um segundo elemento de contato ósseo superior 1452, um

terceiro elemento de contato ósseo superior 1453 e um quarto elemento de contato ósseo superior 1454, que se estendem a partir do primeiro membro de corpo 1420 para o segundo membro de corpo 1422.

[00144] Modalidades podem incluir disposições para aumentar a resistência ao longo de uma direção lateral de um implante. Em algumas modalidades, um implante pode incluir uma ou mais hastes retas ou vigas dispostas em uma direção geralmente lateral através de partes de um implante. Em outras modalidades, um implante pode incluir um ou mais elementos de contato ósseo curvos dispostos ao longo de uma direção lateral de um implante. Em alguns casos, um elemento de contato ósseo disposto lateralmente pode ter uma geometria helicoidal generalizada. Em outros casos, um elemento de contato ósseo disposto lateralmente pode ter uma geometria plana ondulada.

[00145] Como visto nas Figuras 26 e 27, o implante 1400 pode incluir um elemento de contato ósseo central 1470 que geralmente se estende entre os lados laterais opostos do implante 1400 (e, portanto, entre o primeiro elemento de contato ósseo periférico 1460 e o segundo elemento de contato ósseo periférico 1462). Como visto na Figura 27, bem como na Figura 29 (que mostra o implante 1400 com o conjunto de elementos de contato ósseo 1450 removidos), o elemento de contato ósseo central 1470 tem uma geometria plana ondulada.

[00146] Em algumas modalidades, um ou mais elementos de contato ósseo adjacentes podem ter porções que se alinham ou são orientadas ao longo, de uma seção do elemento de contato ósseo central 1470. Como melhor se vê na Figura 27, o segundo elemento de contato ósseo superior 1452 tem uma porção

central 1490 que está alinhada (ou paralela) com a porção adjacente do elemento de contato ósseo central 1470. Da mesma forma, o terceiro elemento superior de contato ósseo 1453 pode incluir uma porção central 1492 que está alinhada (ou paralela) com a porção adjacente do elemento de contato ósseo central 1470. Este arranjo pode melhorar a resistência aumentando a área à qual cada elemento helicoidal generalizado está fixado ao elemento de contato ósseo central 1470.

[00147] Além disso, como visto na Figura 29, primeiro elemento de contato ósseo periférico 1460, segundo elemento de contato ósseo periférico 1462 e elemento de contato ósseo central 1470 podem ser todos alinhados em um plano comum, como o plano transversal do implante 1400. Especificamente, uma primeira extremidade 1471 do elemento de contato ósseo 1470 se liga a uma porção do primeiro elemento de contato ósseo 1460 e uma segunda extremidade 1472 do elemento de contato ósseo central 1470 se liga a uma porção do segundo elemento de contato ósseo 1462.

[00148] Essa configuração pode ajudar a fortalecer o implante 1400 na direção lateral, além de promover o crescimento ósseo dentro do interior do implante 1400. Por exemplo, a geometria plana ondulada do elemento de contato ósseo central 1470 pode criar zonas de fusão protegidas 1480 entre cristas adjacentes do elemento, ajudando a minimizar distúrbios do novo crescimento ósseo dentro dessas zonas.

[00149] A Figura 30 é uma vista isométrica esquemática de outra modalidade de um implante 1500. O implante 1500 pode compartilhar muitas disposições com o implante 1400. Em algumas modalidades, o implante 1500 inclui um primeiro

membro de corpo 1520 e um segundo membro de corpo 1522. Além disso, um conjunto de elementos de contato ósseo 1550 com uma geometria geralmente helicoidal pode se estender a partir do primeiro membro de corpo 1520 para o segundo membro de corpo 1522 no lado superior 1530 e no lado inferior 1540. Além disso, o implante 1500 pode incluir um primeiro elemento de contato ósseo periférico 1560 e um segundo elemento de contato ósseo periférico 1562 nos lados laterais do implante 1500, cada um desses elementos tendo uma geometria plana ondulada. Além disso, o implante 1500 pode incluir um elemento de contato ósseo central 1570 com uma geometria plana ondulada que se estende lateralmente através do implante 1500.

[00150] No entanto, o implante 1500 pode ser configurado com uma altura maior que o implante 1400. Para alcançar uma altura maior, a altura dos elementos geralmente helicoidais e/ou elementos planos ondulados pode ser aumentada em relação às suas alturas, por exemplo, no implante 1400. Na modalidade exemplar, o elemento de contato ósseo periférico 1560 tem uma altura 1585 que pode ser maior que uma altura 1485 do elemento de contato ósseo periférico 1460 do implante 1400 (ver Figura 29). Além disso, a altura 1585 do elemento de contato ósseo 1560 em relação à sua largura pode ser maior que a altura 1485 do elemento 1460 em relação à sua largura. Assim, pode ser apreciado que as dimensões gerais dos elementos planos ondulados podem variar para alcançar diferentes características de resistência.

[00151] Em diferentes modalidades, a geometria e/ou arranjo de um ou mais elementos podem ser modificados para variar a resistência lateral. As Figuras 31-33 ilustram

várias vistas esquemáticas de um implante 1600. O implante 1600 pode compartilhar muitas disposições com o implante 1400 e/ou implante 1500. Em algumas modalidades, o implante 1600 inclui um primeiro membro de corpo 1620 e um segundo membro de corpo 1622. Além disso, um conjunto de elementos de contato ósseo 1650 com uma geometria geralmente helicoidal pode se estender a partir do primeiro membro de corpo 1620 para o segundo membro de corpo 1622 no lado superior 1630 e no lado inferior 1640. Além disso, o implante 1600 pode incluir um primeiro elemento de contato ósseo periférico 1660 e um segundo elemento de contato ósseo periférico 1662 nos lados laterais do implante 1600, cada um desses elementos tendo uma geometria plana ondulada.

[00152] Em contraste com o implante 1400, o implante 1600 pode incluir um elemento de suporte lateral 1680 que tem uma geometria diferente a partir do elemento de contato ósseo 1470. Por exemplo, o elemento de suporte lateral 1680 pode ser mais largo (em relação à direção longitudinal) em suas extremidades laterais (isto é, extremidades 1681 e extremidades 1682). A largura do elemento de suporte lateral 1680 pode afunilar nas extremidades laterais a uma porção central 1684, que se liga a um elemento de contato ósseo 1652 e um elemento de contato ósseo 1654 do conjunto de elementos de contato ósseo 1650.

[00153] A fim de melhorar ainda mais o suporte lateral, em algumas modalidades, o elemento de contato ósseo superior 1652 e o elemento de contato ósseo superior 1654 podem ser fixados ao longo de uma porção de conexão 1686 que se estende a partir do elemento de suporte lateral 1680 até um local diretamente adjacente às regiões de contato ósseo

localizadas distalmente 1690.

[00154] Em ainda outra modalidade, mostrada em várias vistas esquemáticas nas Figuras 34-36, é visto que um implante 1700 carece de quaisquer elementos que se estendam lateralmente entre os lados do implante 1700 (a partir do primeiro membro de corpo 1720 e do segundo membro de corpo 1722). Como visto na Figura 34, um conjunto de elementos superiores de contato ósseo 1735 pode ser diretamente conectado a um conjunto de elementos inferiores de contato ósseo 1745 adjacentes a um plano transversal do implante 1700. Em algumas modalidades, pares de elementos correspondentes a partir desses dois conjuntos podem ser fixados nas porções de conexão central 1750. Na modalidade das Figuras 34-36, um primeiro elemento de contato ósseo superior central 1761 é anexado a um primeiro elemento de contato ósseo inferior central 1771 e um segundo elemento de contato ósseo superior 1762 é anexado a um segundo elemento de contato ósseo inferior central 1772.

[00155] Além das variações de altura, pegada e suporte lateral, as modalidades das Figuras 26-36 representam todos implantes nos quais os elementos de contato ósseo geralmente helicoidais nos lados superior e inferior do implante incluem cada um uma ou mais regiões de contato ósseo. Por exemplo, como melhor se vê na vista lateral da Figura 28, o elemento de contato ósseo superior 1451 e o elemento de contato ósseo inferior 1456 incluem ambos as regiões de contato ósseo 1459. Do mesmo modo, como melhor se vê na vista de lado lateral da Figura 33, o implante 1600 também inclui regiões de contato ósseo 1659 nas porções de face lateral dos elementos de contato ósseo 1650. Juntamente com as regiões de contato

ósseo dispostas em elementos planos ondulados ao longo dos lados laterais desses implantes, essas regiões adicionais de contato ósseo podem ajudar a fornecer uma superfície de engate lateral consistente entre os implantes e o tecido ósseo ou outro tecido após a implantação.

[00156] Material de promoção do crescimento ósseo

[00157] Em algumas modalidades, o crescimento ósseo pode ser facilitado pela aplicação de um material promotor de crescimento ósseo em ou ao redor de partes de um implante. Como usado aqui, um "material promotor de crescimento ósseo" (ou BGPM) é qualquer material que ajude o crescimento ósseo. Os materiais promotores do 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.

[00158] 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.

[00159] 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.

[00160] Algumas modalidades podem usar autoenxerto. O autoenxerto fornece à fusão medular andaimes de colágeno de cálcio para o novo osso crescer (osteocondição). 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.

[00161] 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 da Medtronic, Inc.

[00162] 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.

[00163] 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.

[00164] Fabricação e Materiais

[00165] 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.

[00166] Geralmente, o implante pode ser formado a partir de qualquer material biocompatível, e não degradável adequado com resistência suficiente. Os materiais típicos incluem, entre outros, titânio, ligas de titânio biocompatíveis (por exemplo, Aluminetos de titânio, Ti 6 - Al 4 -V ELI (ASTM F 136) ou Ti 6 -Al 4 -V (ASTM F 1108 e ASTM F 1472)) e polímeros inertes e biocompatíveis, como poliéster éter cetona (PEEK) (por exemplo, PEEK-OPTIMA®, Invibio Inc). Opcionalmente, o implante contém um marcador radiopaco para facilitar a visualização durante a imagem.

[00167] Em diferentes modalidades, os processos para fazer um implante podem variar. Em algumas modalidades, todo o implante pode ser fabricado e montado através de moldagem por injeção, moldagem por injeção ou moldagem, moldagem por inserção, co-extrusão, pultrusão, moldagem por transferência, sobremoldagem, moldagem por compressão, impressão tridimensional (3-D), revestimento por imersão,

revestimento por pulverização, revestimento em pó, revestimento poroso, fresagem a partir de um material sólido e suas combinações. Além disso, as modalidades podem fazer uso de qualquer um dos recursos, peças, montagens, processos e/ou métodos divulgados em "O Pedido de Implantes em Espiral".

[00168] Embora tenham sido descritas várias modalidades, a descrição pretende ser exemplar, em vez de limitar e será evidente para pessoas de conhecimento comum na técnica 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 primeiro membro de corpo e um segundo membro de corpo;

um primeiro elemento de contato ósseo tendo uma primeira parede lateral;

um segundo elemento de contato ósseo tendo uma segunda parede lateral;

o primeiro elemento de contato ósseo se estendendo a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo;

o segundo elemento de contato ósseo se estendendo a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo; e

em que a primeira parede lateral do primeiro elemento de contato ósseo é fixada à segunda parede lateral do segundo elemento de contato ósseo em uma porção de conexão.

2. Implante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro elemento de contato ósseo é tangente ao segundo elemento de contato ósseo na porção de conexão.

3. Implante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro elemento de contato ósseo tem uma geometria geralmente helicoidal.

4. Implante, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o segundo elemento de contato ósseo tem uma geometria geralmente helicoidal.

5. Implante, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o segundo elemento de

contato ósseo tem uma geometria plana ondulada.

6. Implante, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro elemento de contato ósseo e o segundo elemento de contato ósseo estão localizados adjacentes a um plano mediano do implante.

7. Implante, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro elemento de contato ósseo tem um diâmetro de enrolamento maior que o segundo elemento de contato ósseo.

8. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

o implante inclui um lado inferior e um lado superior;

em que o implante inclui pelo menos seis elementos de contato ósseo com uma geometria geralmente helicoidal no lado superior;

em que o implante inclui pelo menos seis elementos de contato ósseo com uma geometria geralmente helicoidal no lado inferior; e

em que cada um dos elementos de contato ósseo no lado superior e no lado inferior se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo.

9. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

o primeiro membro de corpo está disposto em uma extremidade anterior do implante e em que o segundo membro de corpo está disposto em uma extremidade posterior do implante.

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

um primeiro membro de corpo e um segundo membro de corpo;

um elemento de contato ósseo que se estende da partir o primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo; e

em que o elemento de contato ósseo tem uma geometria plana ondulada.

11. Implante, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o implante inclui pelo menos um elemento de contato ósseo com uma geometria geralmente helicoidal.

12. Implante, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o elemento de contato ósseo cruza um plano transversal do implante.

13. Implante, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o elemento de contato ósseo é disposto entre um primeiro elemento de contato ósseo geralmente helicoidal e um segundo elemento de contato ósseo geralmente helicoidal.

14. Implante, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o elemento de contato ósseo tem uma forma de seção transversal circular.

15. Implante, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o elemento de contato ósseo tem uma forma de seção transversal retangular.

16. Implante, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que uma curva central do elemento de contato ósseo tem a geometria plana ondulada.

17. Implante, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que uma curva de superfície

externa do elemento de contato ósseo tem a geometria plana ondulada.

18. Implante, caracterizado pelo fato de que compreende:

um lado superior, um lado inferior e um lado lateral;

um primeiro membro de corpo e um segundo membro de corpo;

um primeiro elemento de contato ósseo que se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo, o primeiro elemento de contato ósseo sendo disposto adjacente a um local onde o lado lateral encontra o lado superior;

um segundo elemento de contato ósseo que se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo, o segundo elemento de contato ósseo sendo disposto adjacente a um local onde o lado lateral encontra o lado inferior;

uma parede de suporte que se estende no lado lateral entre o primeiro elemento de contato ósseo e o segundo elemento de contato ósseo; e

um terceiro elemento de contato ósseo que cruza a parede de suporte.

19. Implante, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o terceiro elemento de contato ósseo tem uma geometria plana ondulada.

20. Implante, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a interseção do terceiro elemento de contato ósseo com a parede de suporte forma uma primeira região de contato óssea elevada e uma segunda região de contato óssea elevada no lado lateral entre o

primeiro elemento de contato ósseo e o segundo elemento de contato ósseo.

21. Implante, caracterizado pelo fato de que compreende:

um primeiro membro de corpo e um segundo membro de corpo;

uma primeira direção que se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo e uma segunda direção perpendicular à primeira direção;

um elemento de contato ósseo central que se estende geralmente ao longo da segunda direção; e

em que o elemento de contato ósseo central tem uma geometria plana ondulada.

22. Implante, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o primeiro membro de corpo está localizado no lado anterior do implante, e em que o segundo membro de corpo está localizado no lado posterior do implante.

23. Implante, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o implante inclui um primeiro elemento de contato ósseo periférico que se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo em um primeiro lado lateral do implante.

24. Implante, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o implante inclui um segundo elemento de contato ósseo que se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo em um segundo lado lateral do implante.

25. Implante, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o elemento de contato ósseo

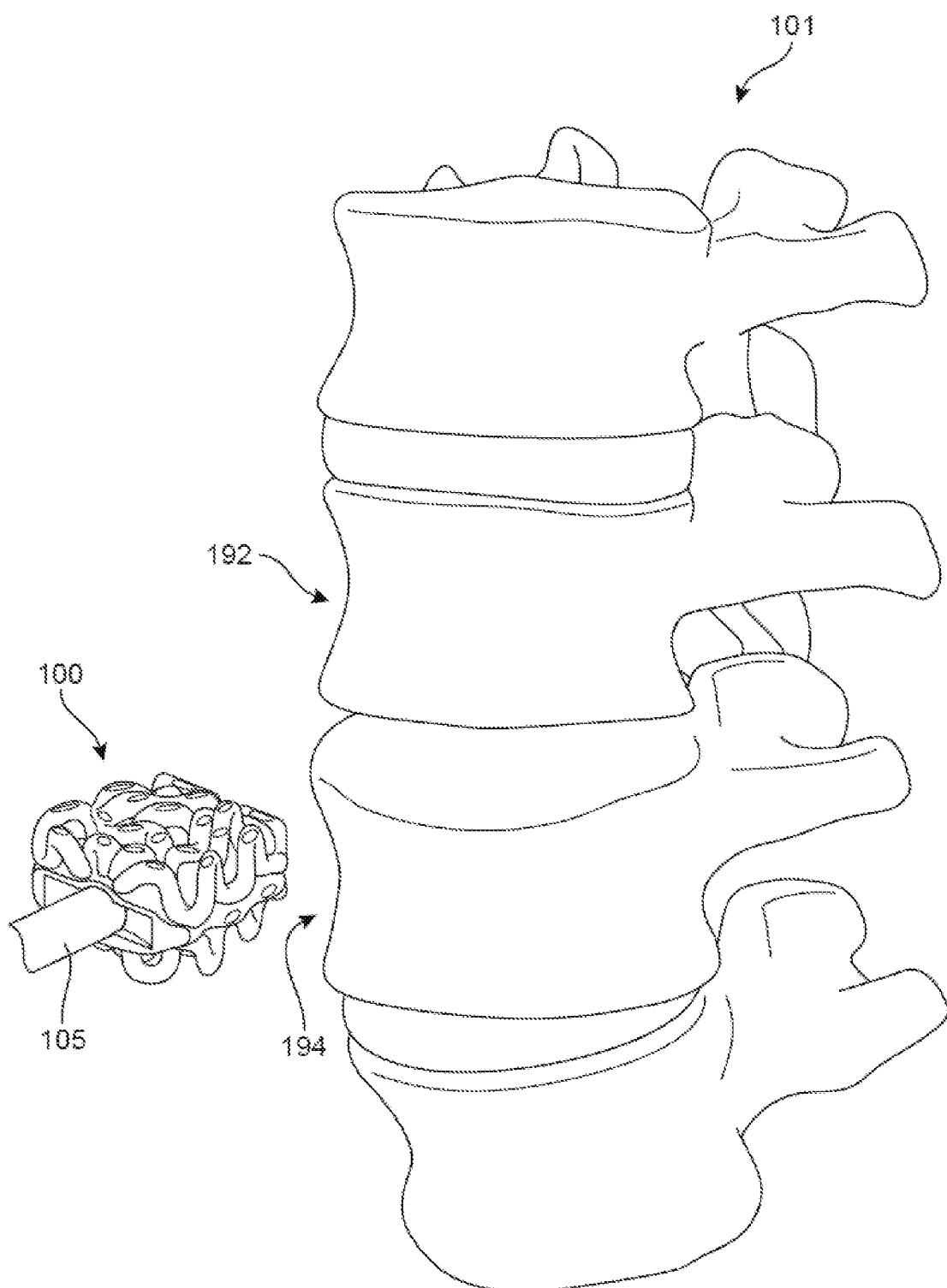
central se estende a partir do primeiro elemento de contato ósseo periférico até o segundo elemento de contato ósseo periférico.

26. Implante, de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro elemento de contato ósseo periférico tem uma geometria plana ondulada.

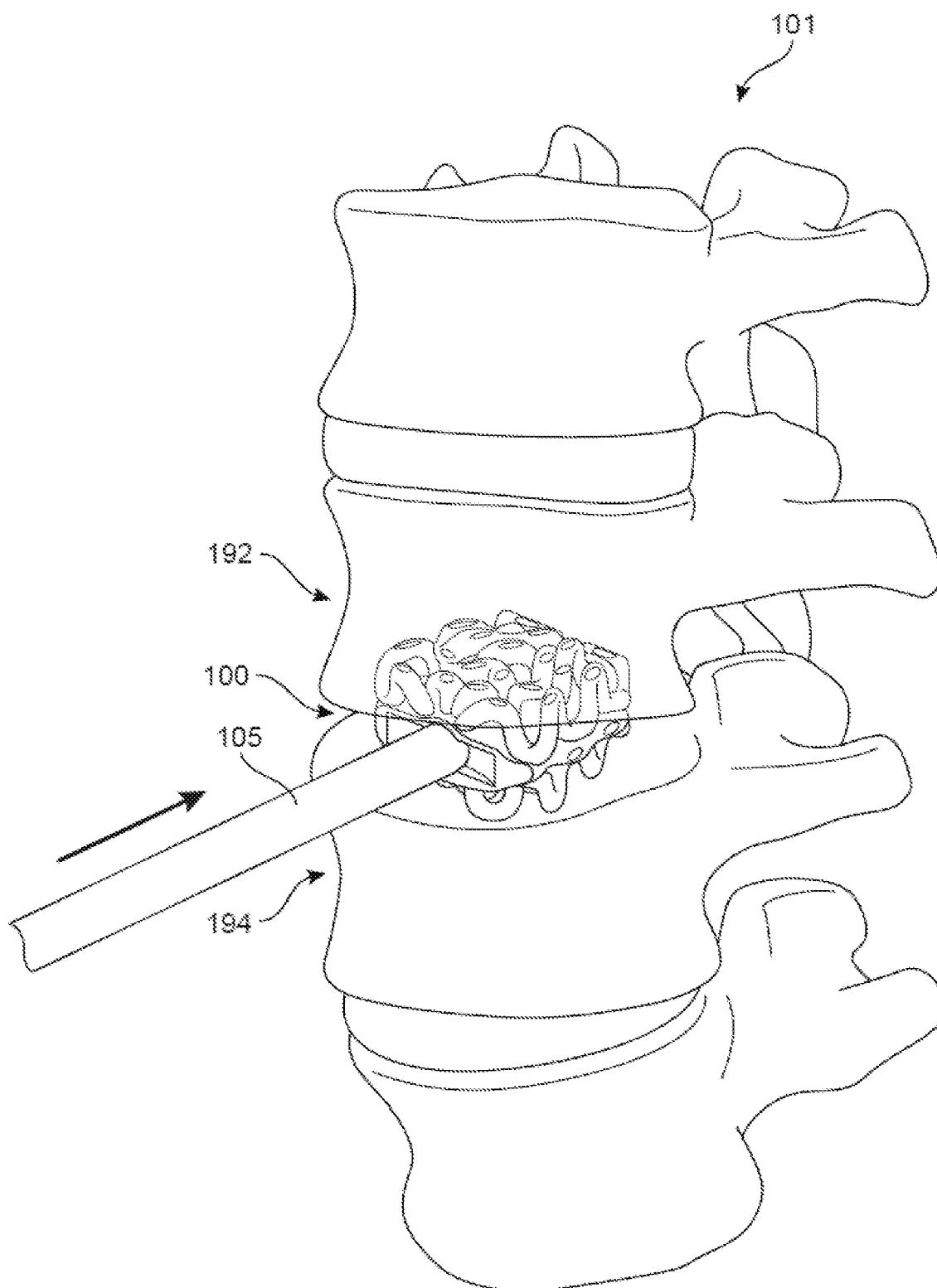
27. Implante, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que o implante inclui um elemento de contato ósseo superior que se estende a partir do primeiro membro de corpo para o segundo membro de corpo e em que o elemento de contato ósseo superior é fixado ao elemento de contato ósseo central.

28. Implante, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de que o elemento de contato ósseo superior tem uma geometria helicoidal generalizada.

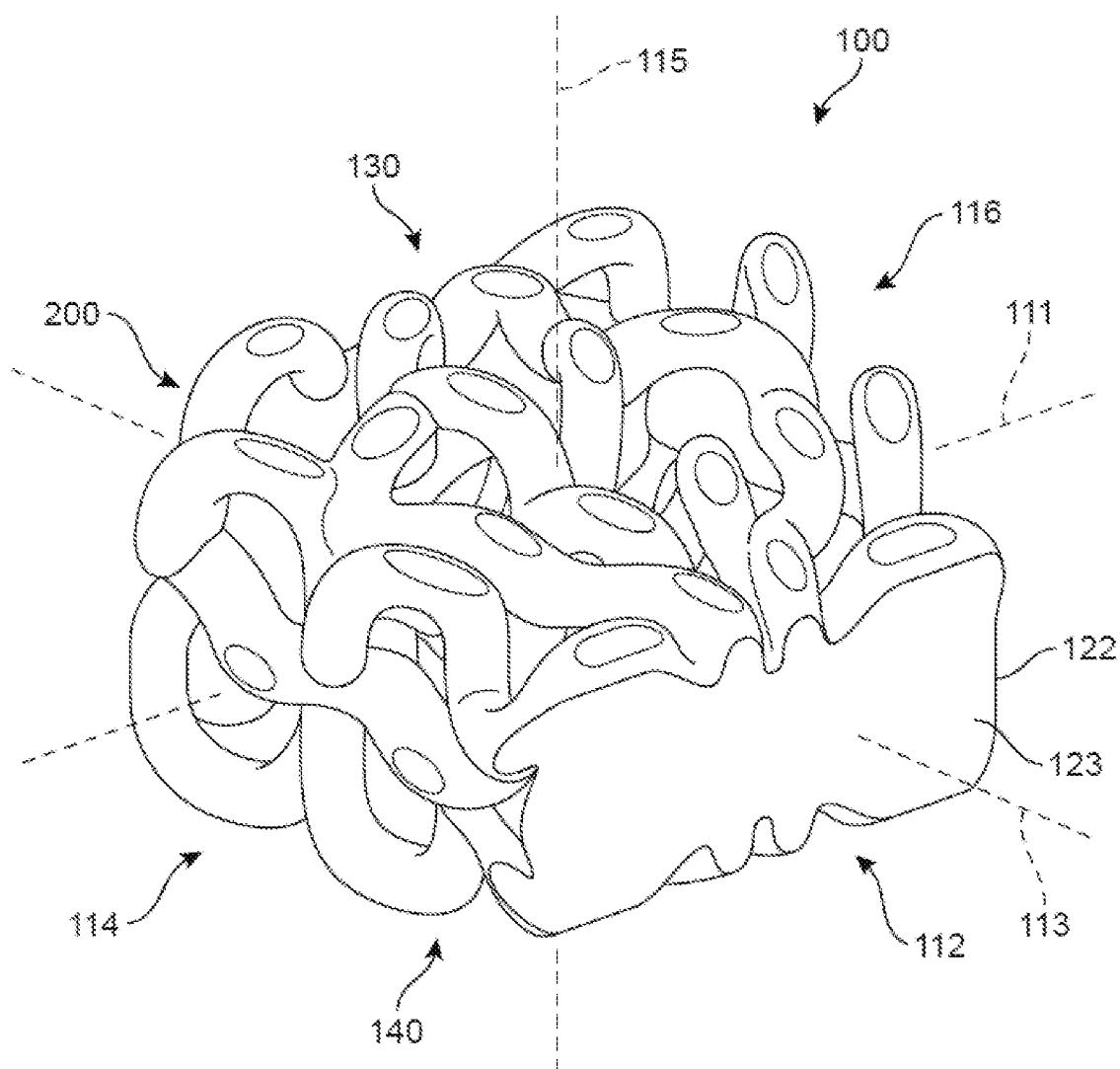
29. Implante, de acordo com a reivindicação 28, **caracterizado** pelo fato de que uma porção do elemento de contato ósseo superior está alinhada com uma porção do elemento de contato ósseo central.



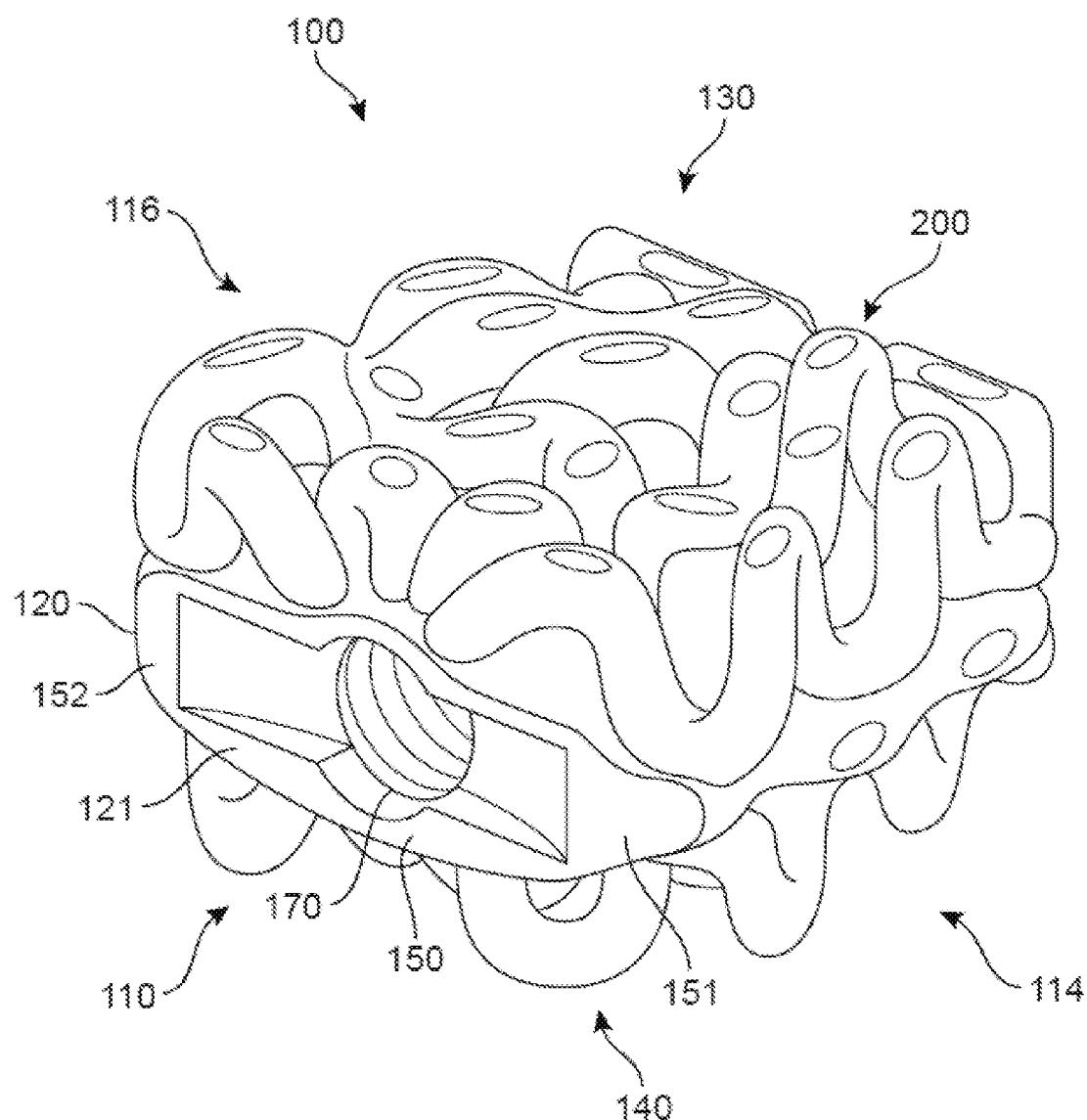
**FIG. 1**



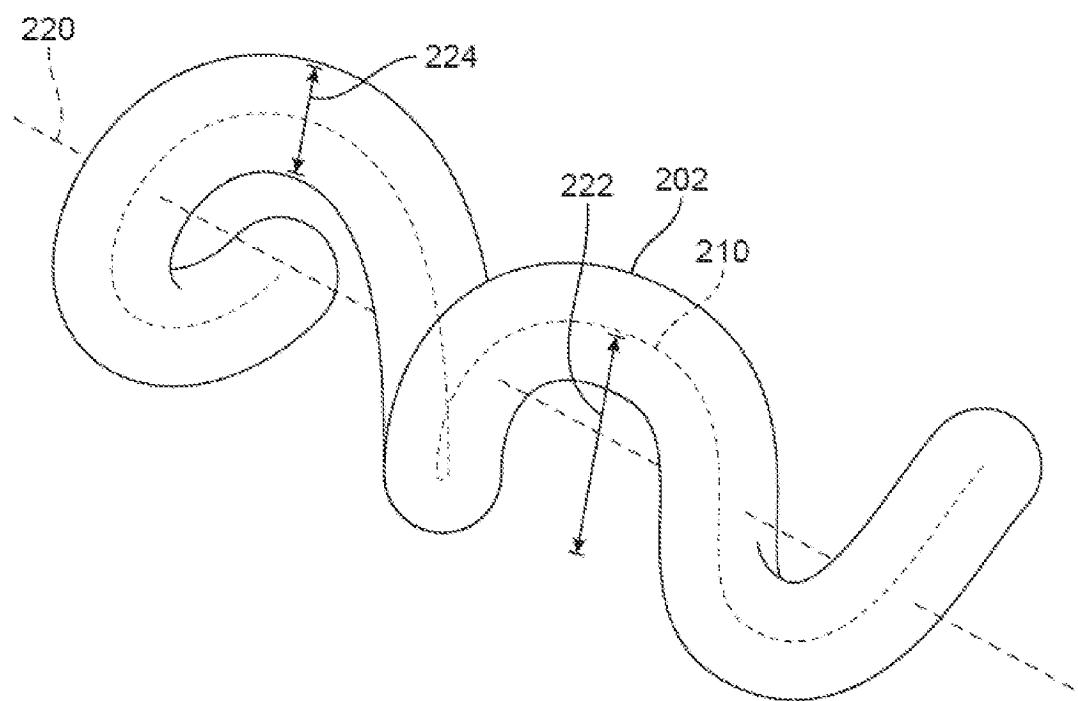
**FIG. 2**



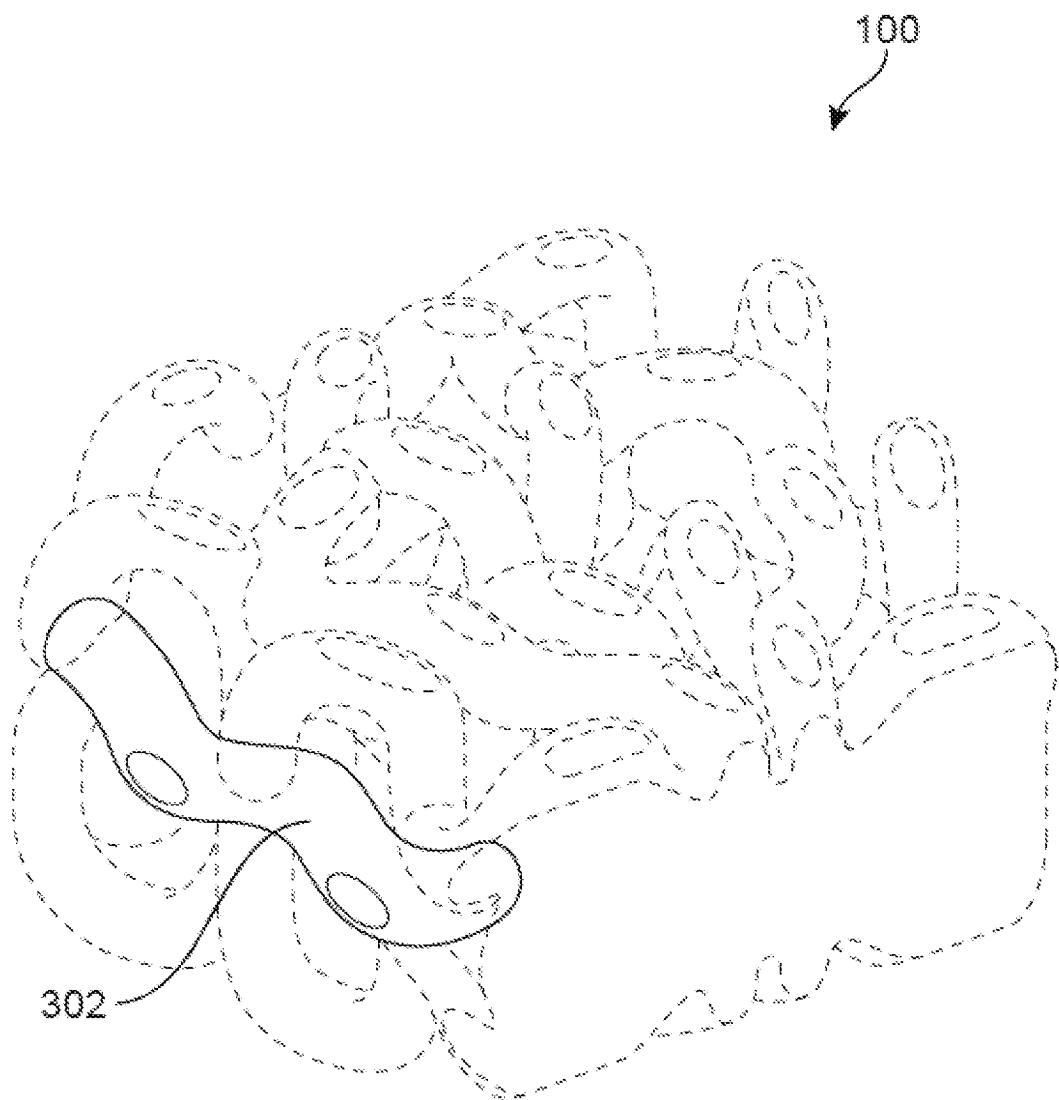
**FIG. 3**



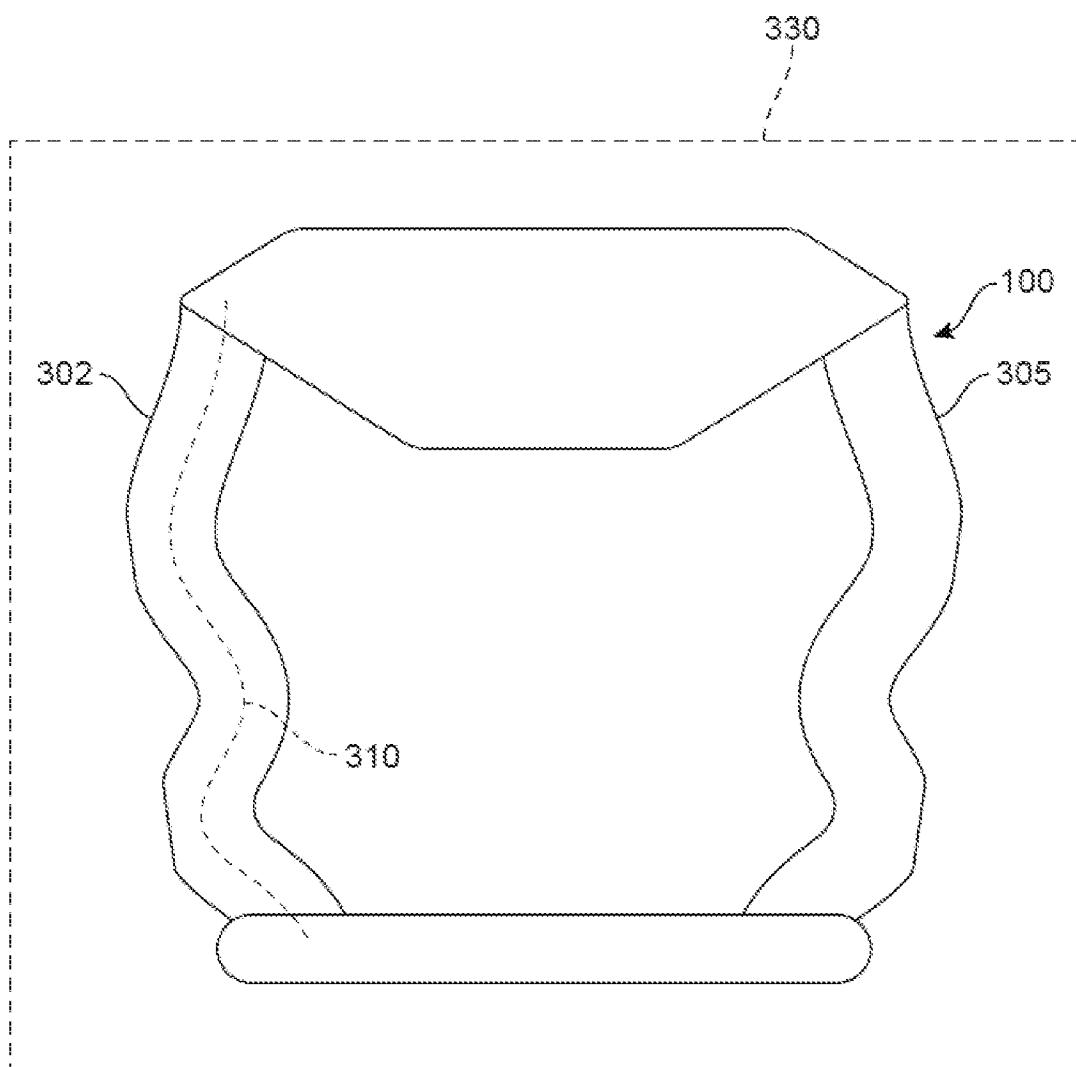
**FIG. 4**



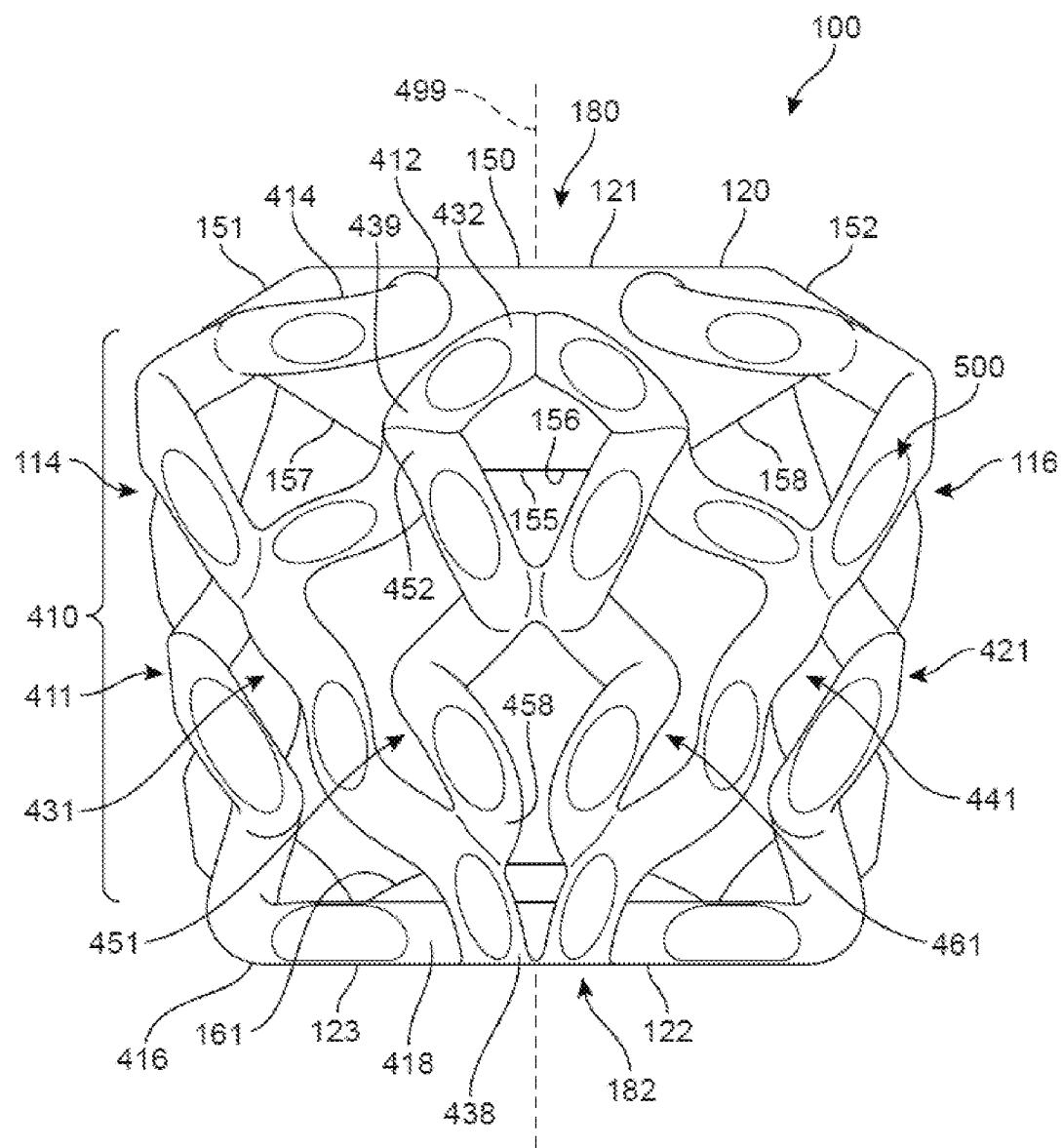
**FIG. 5**



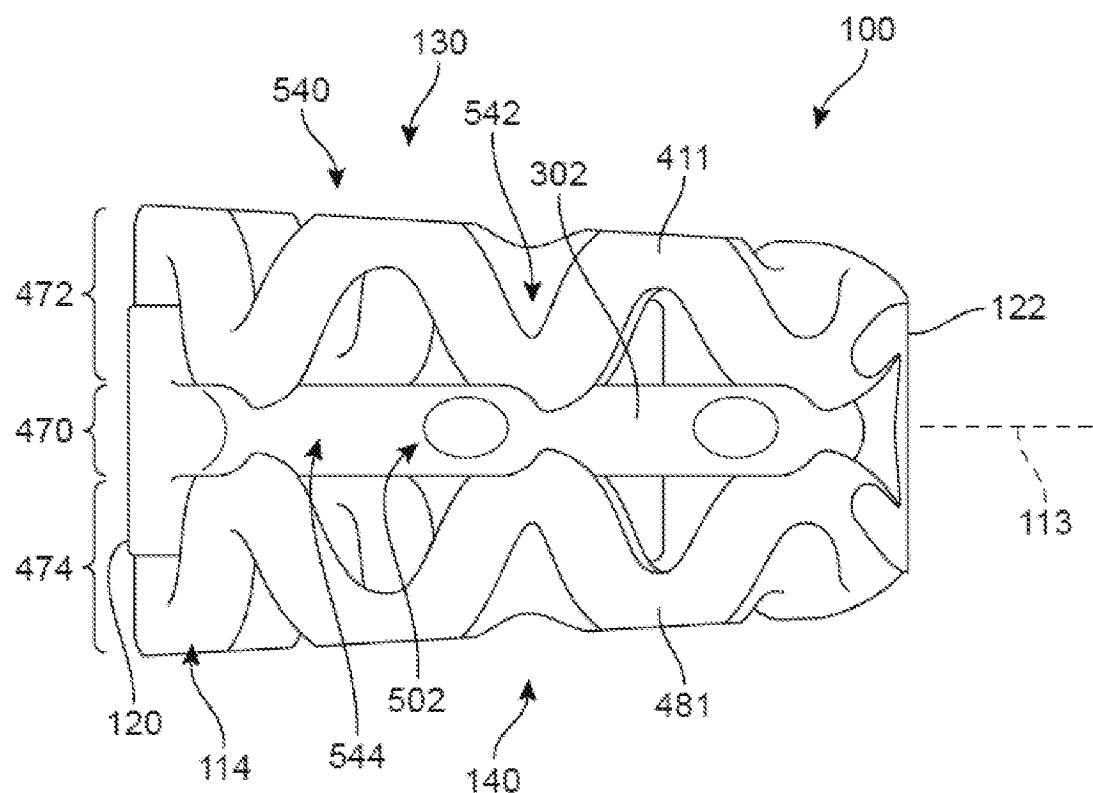
**FIG. 6**



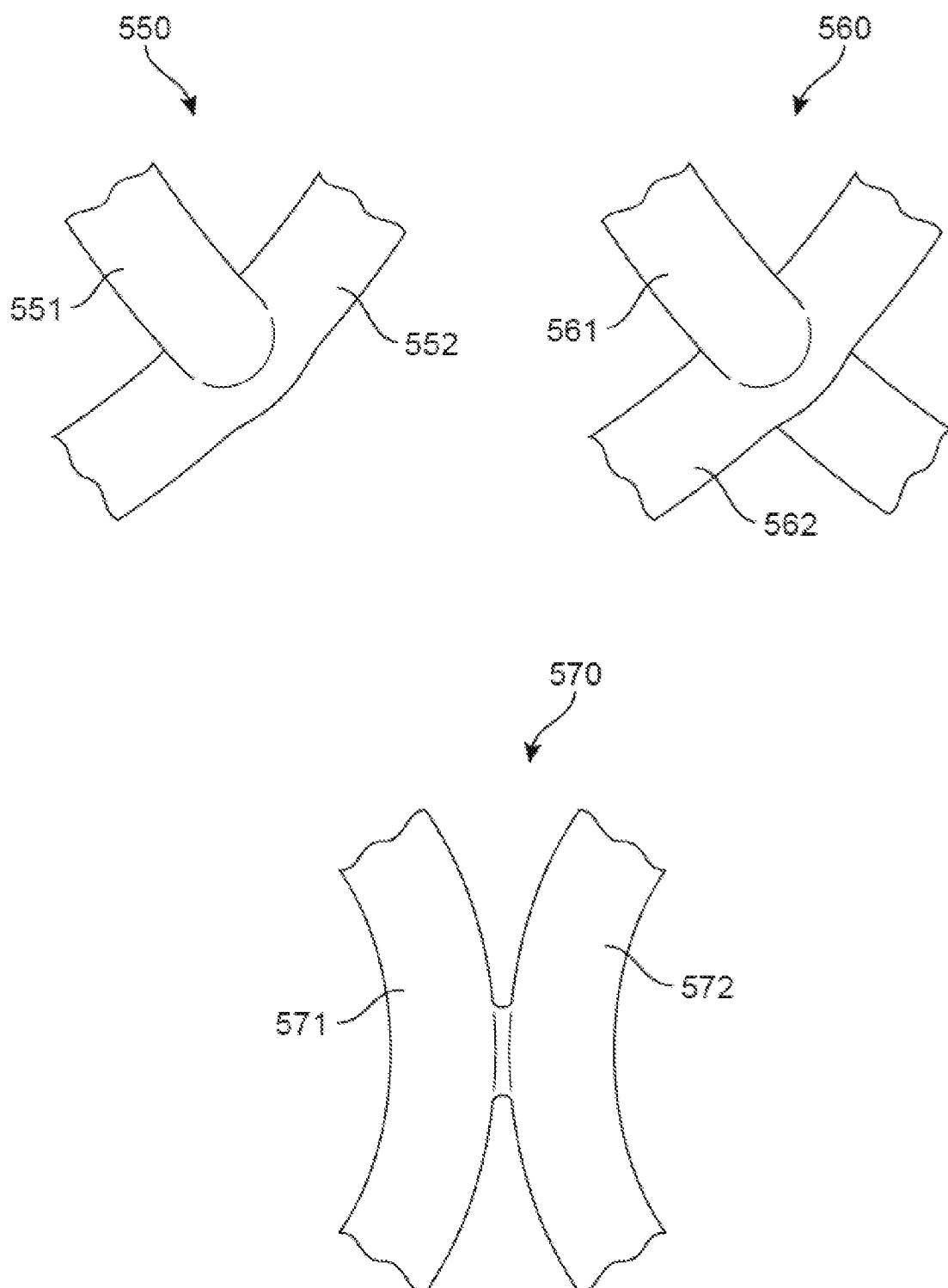
**FIG. 7**



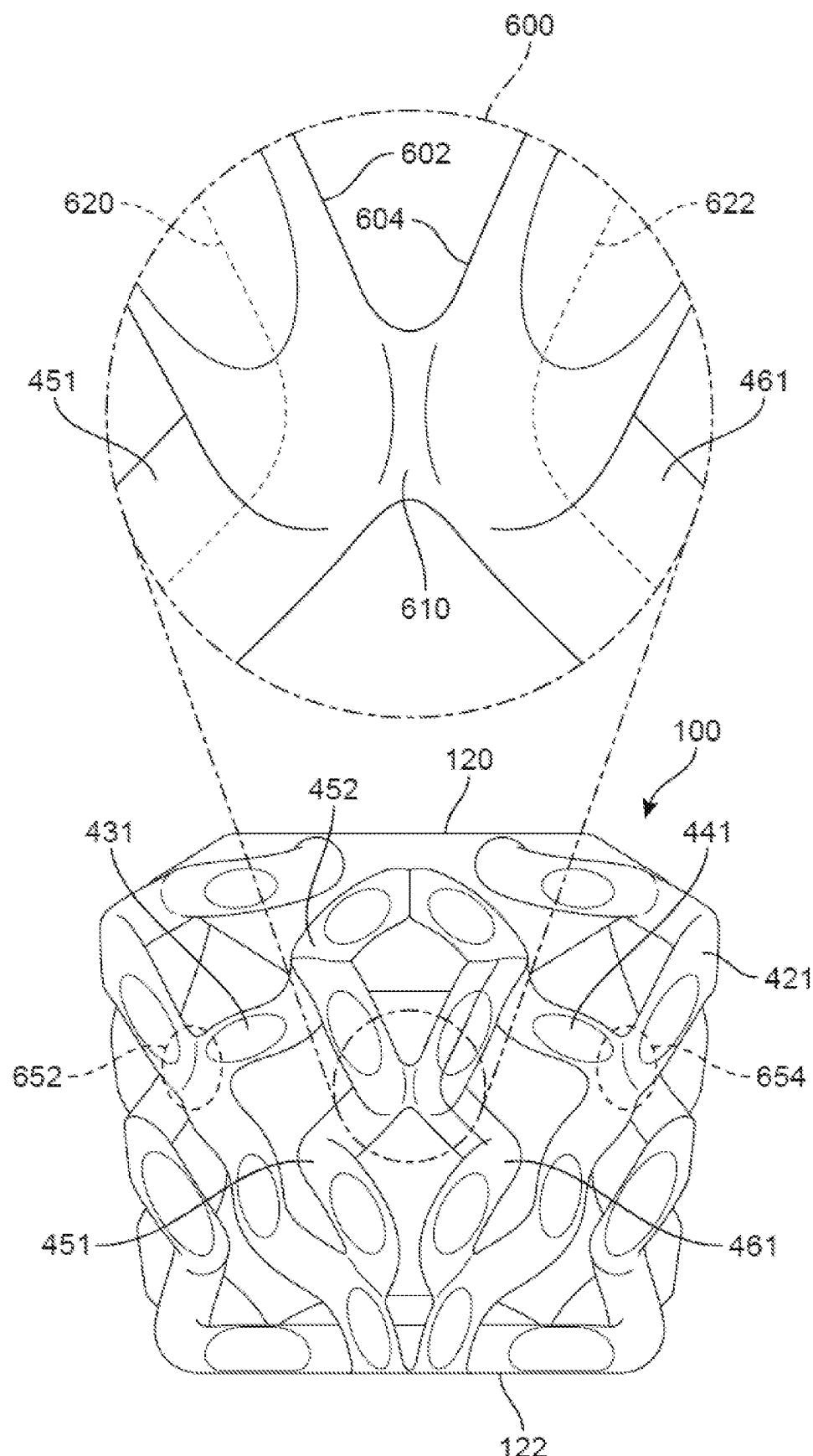
**FIG. 8**



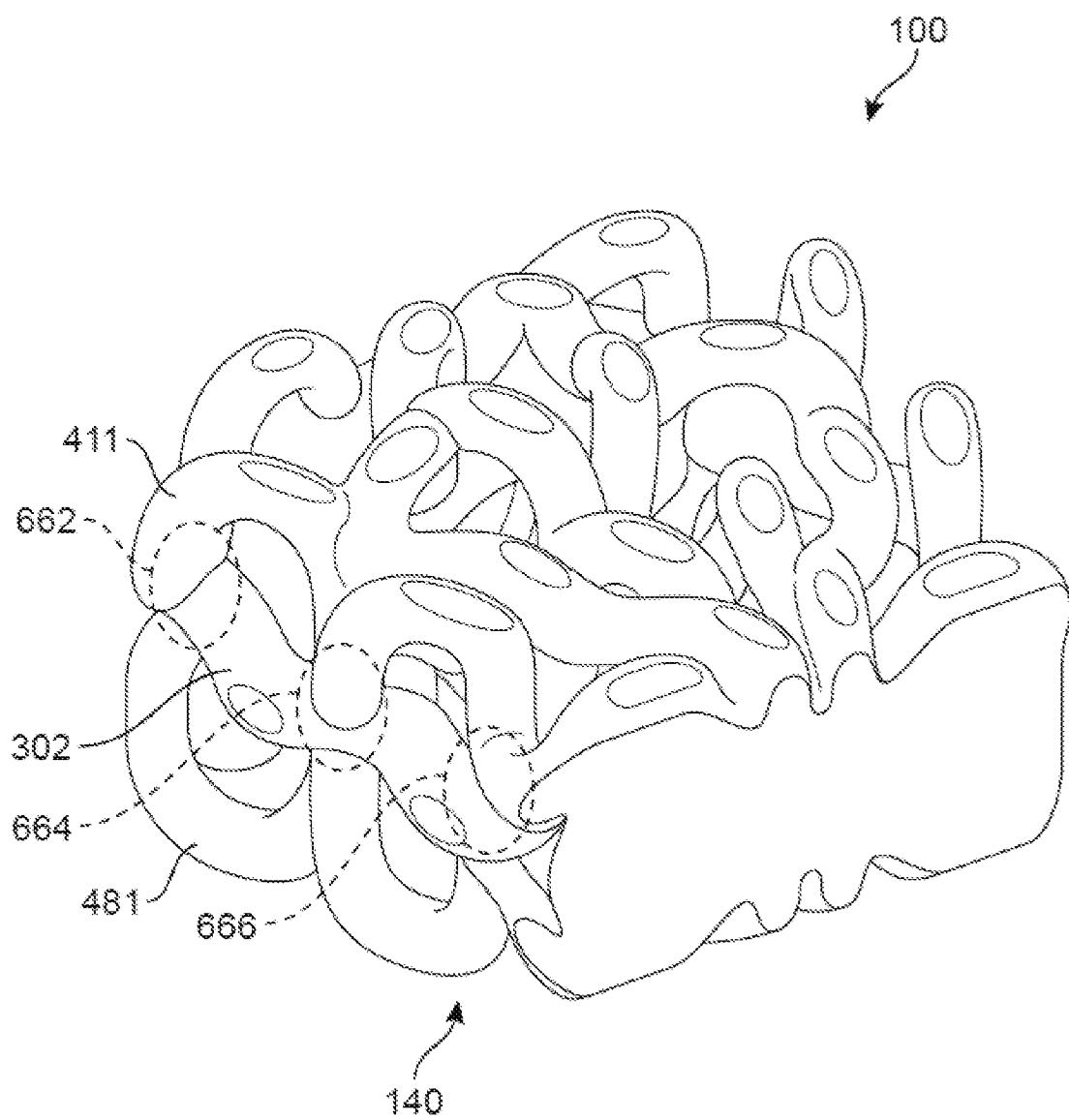
**FIG. 9**



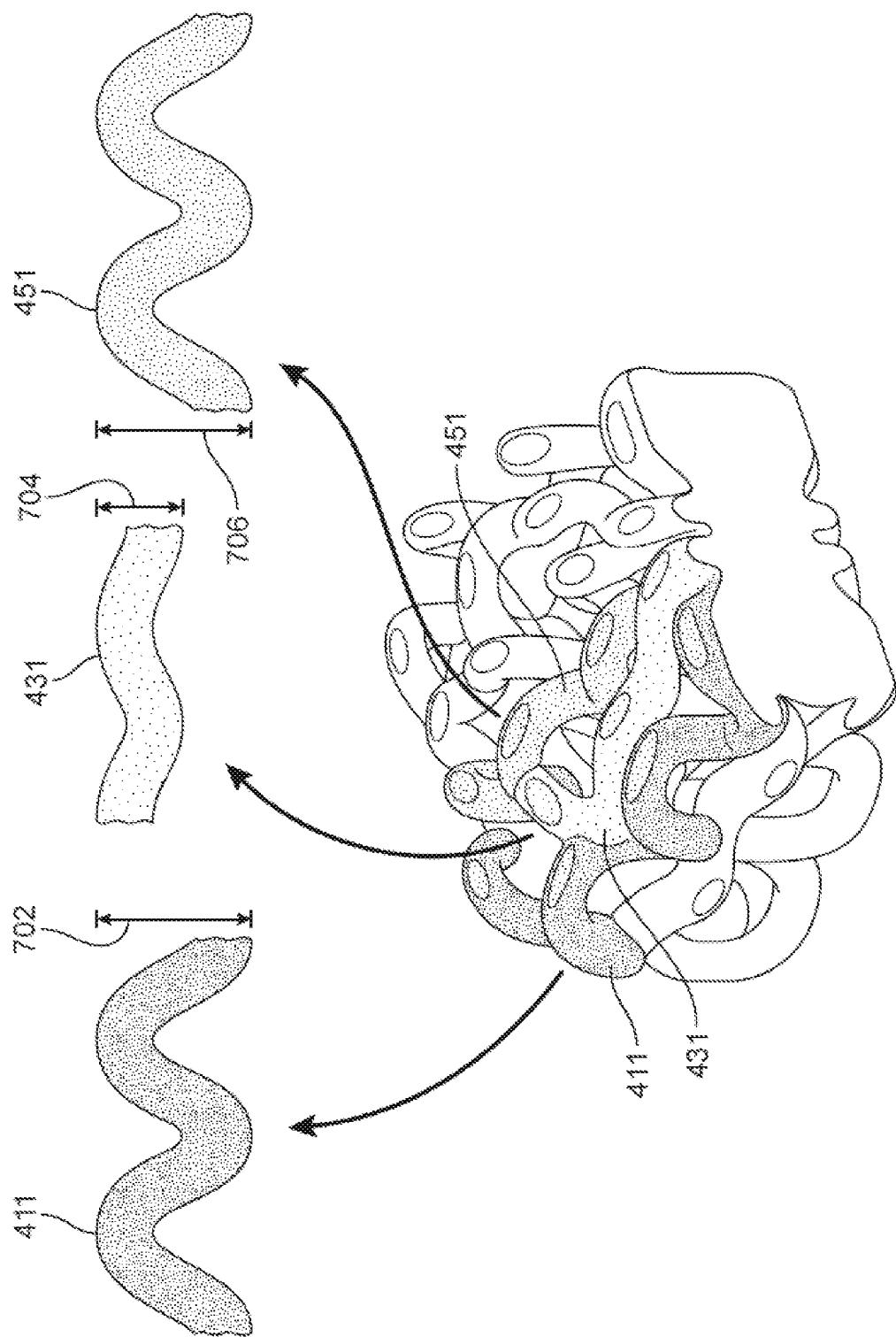
**FIG. 10**



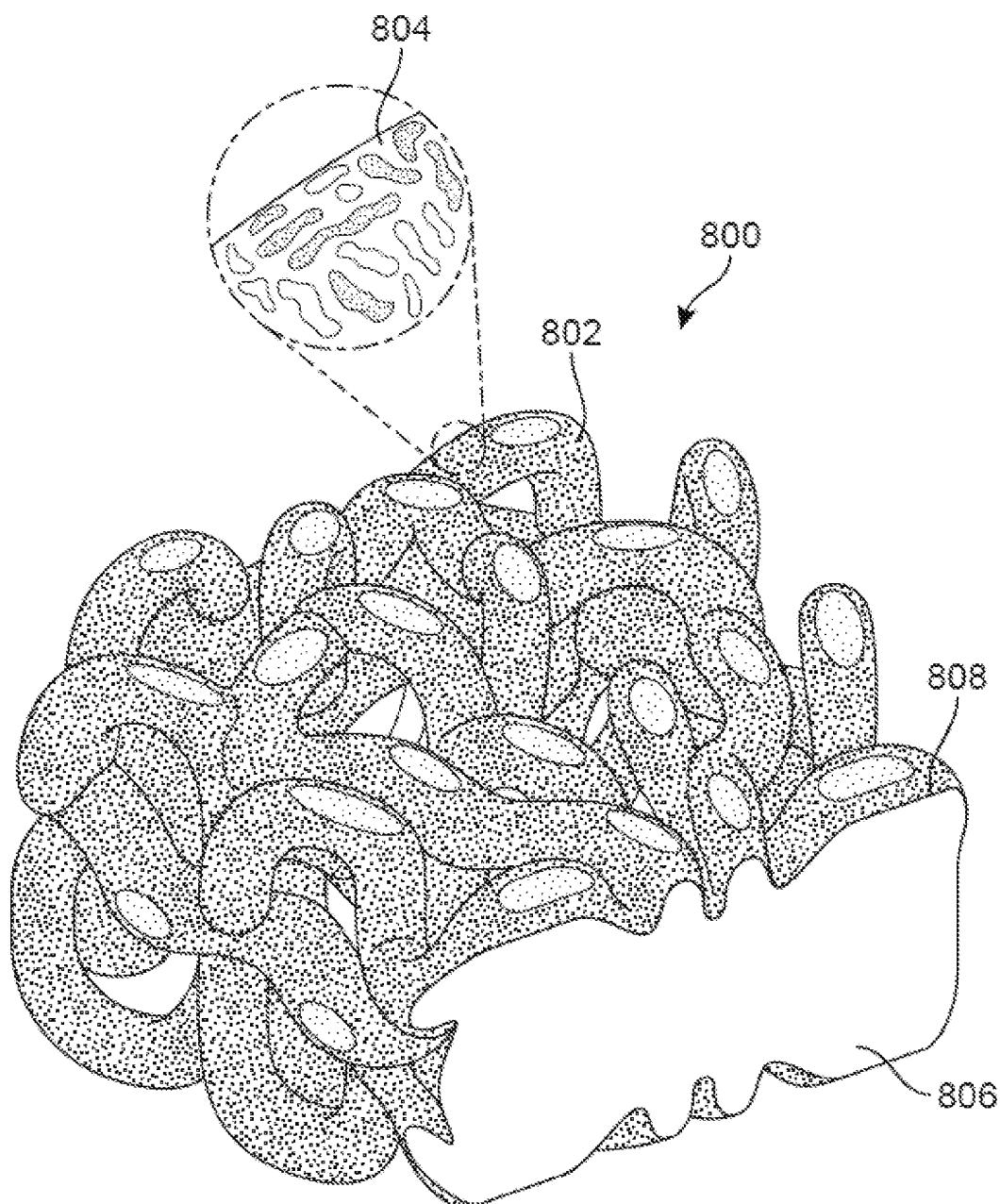
**FIG. 11**



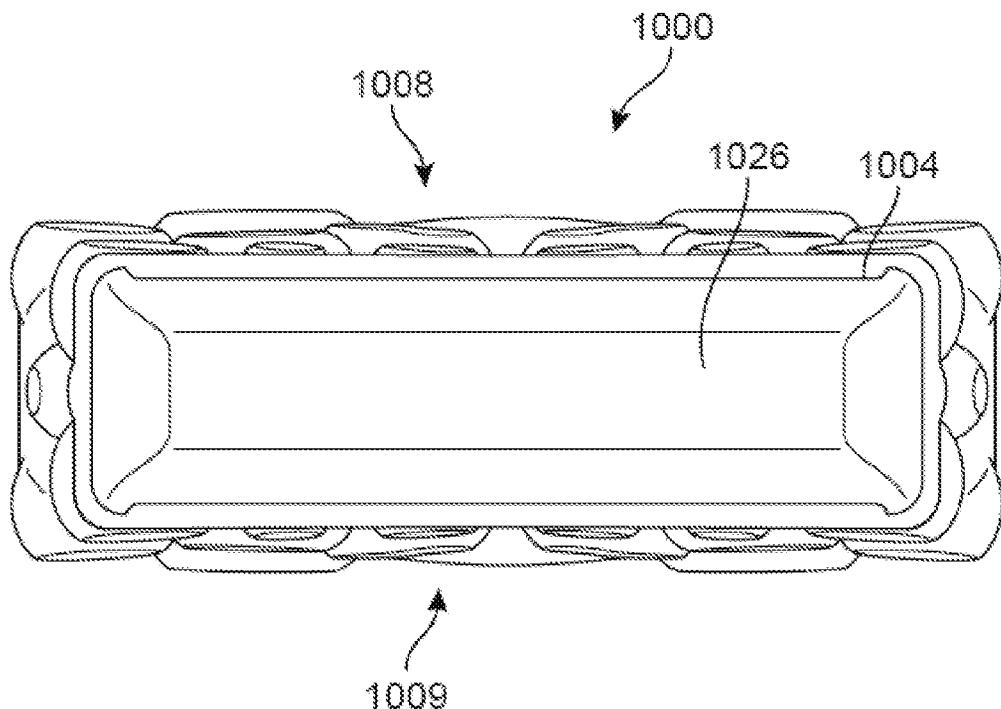
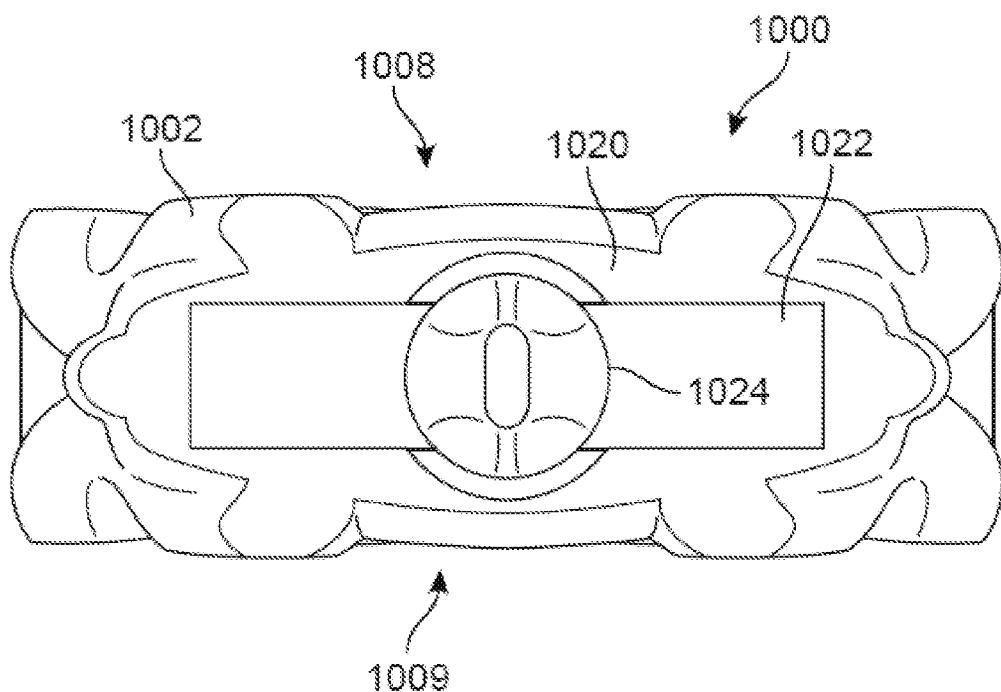
**FIG. 12**

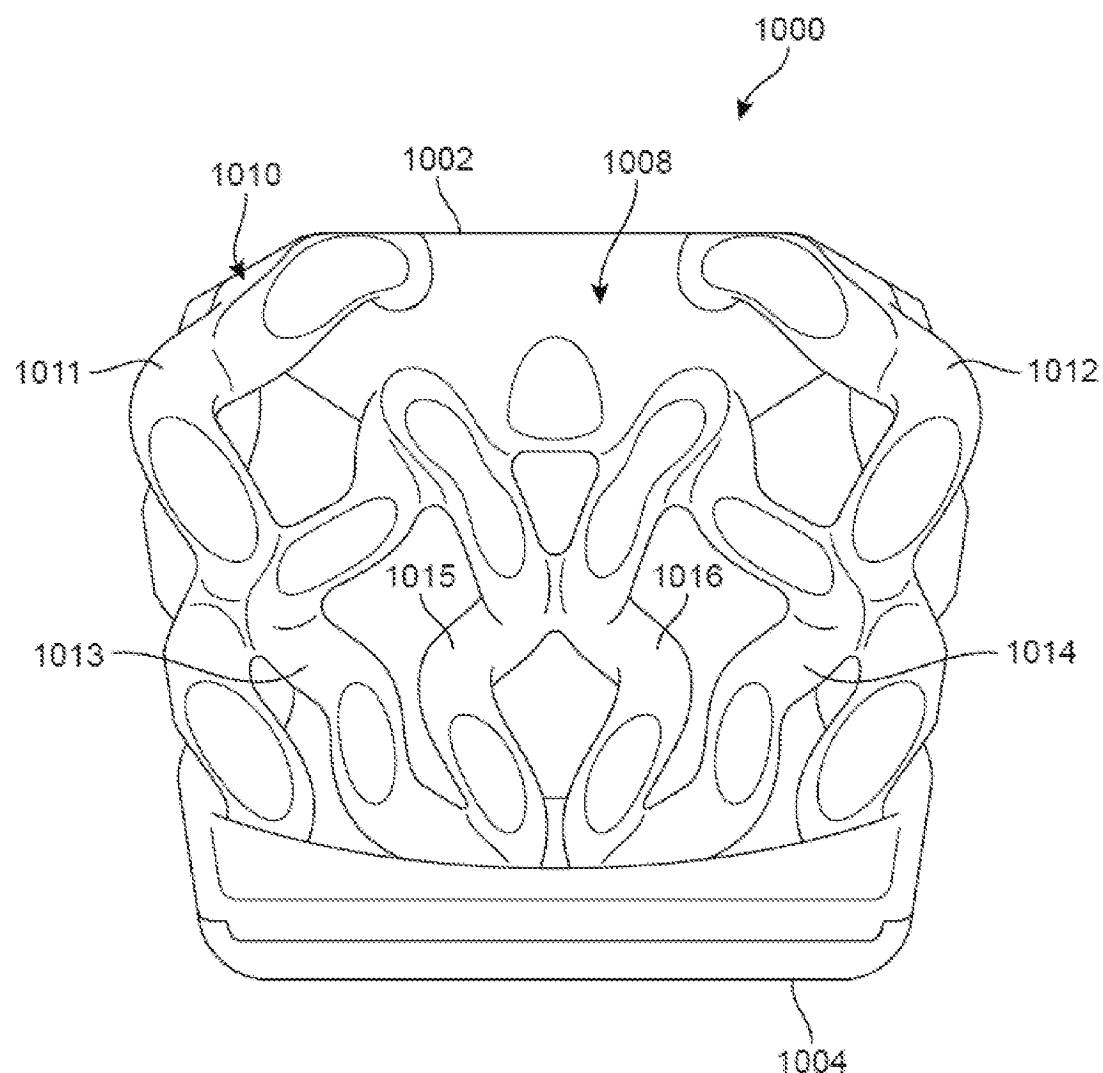


**FIG. 13**

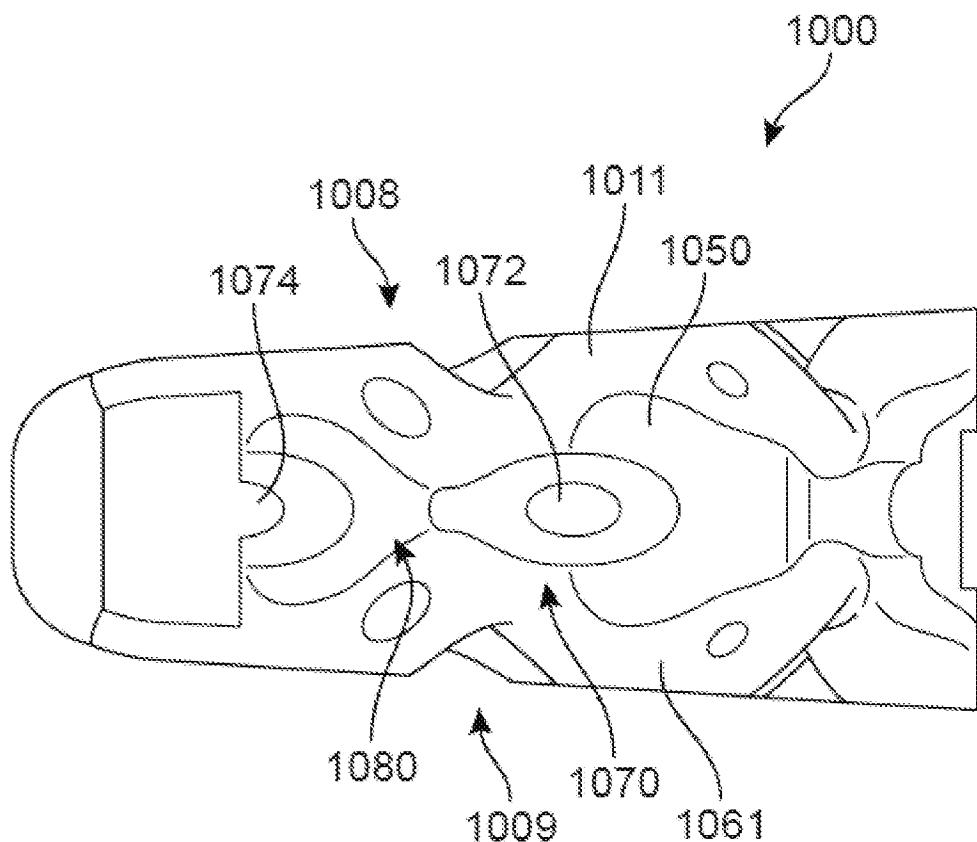


**FIG. 14**

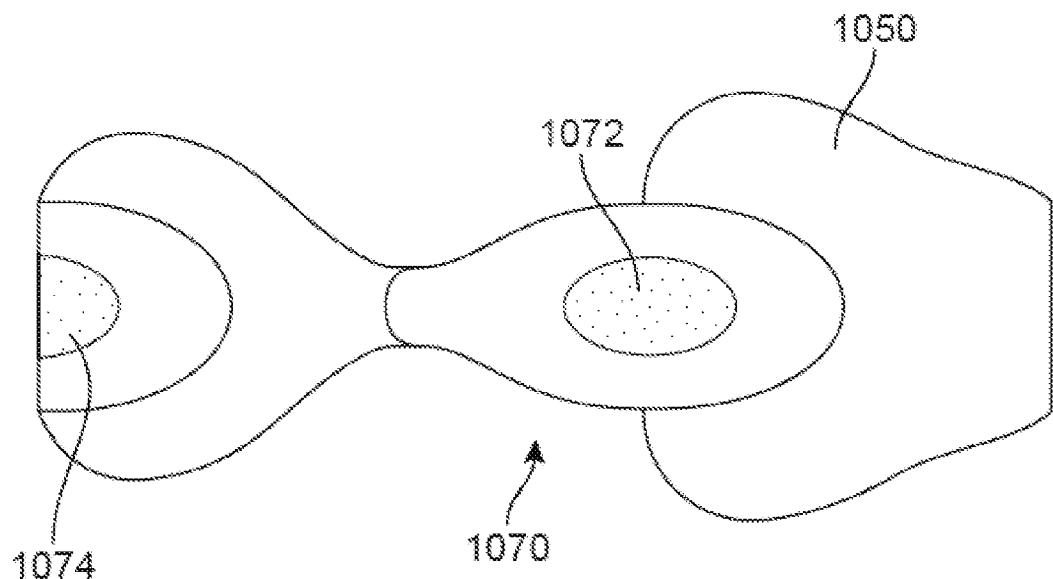




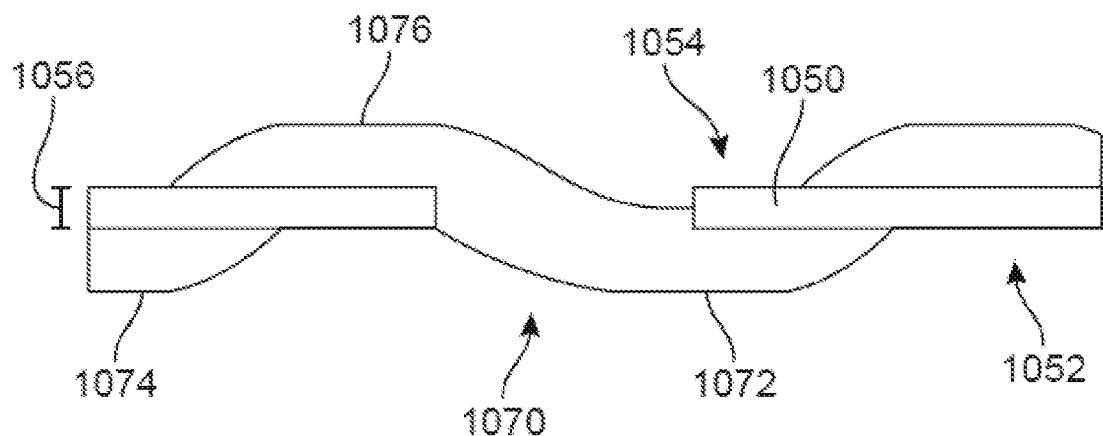
**FIG. 17**



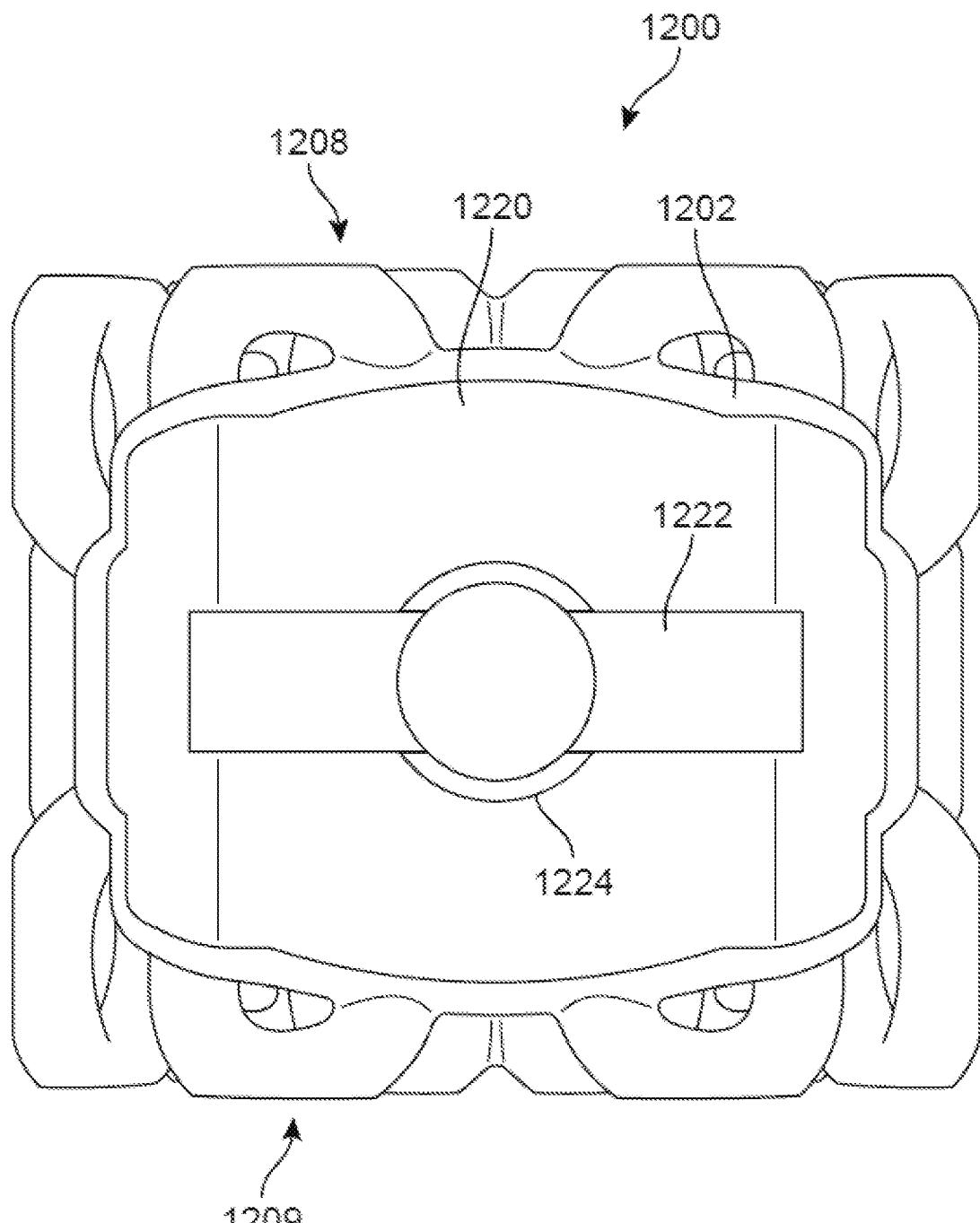
**FIG. 18**



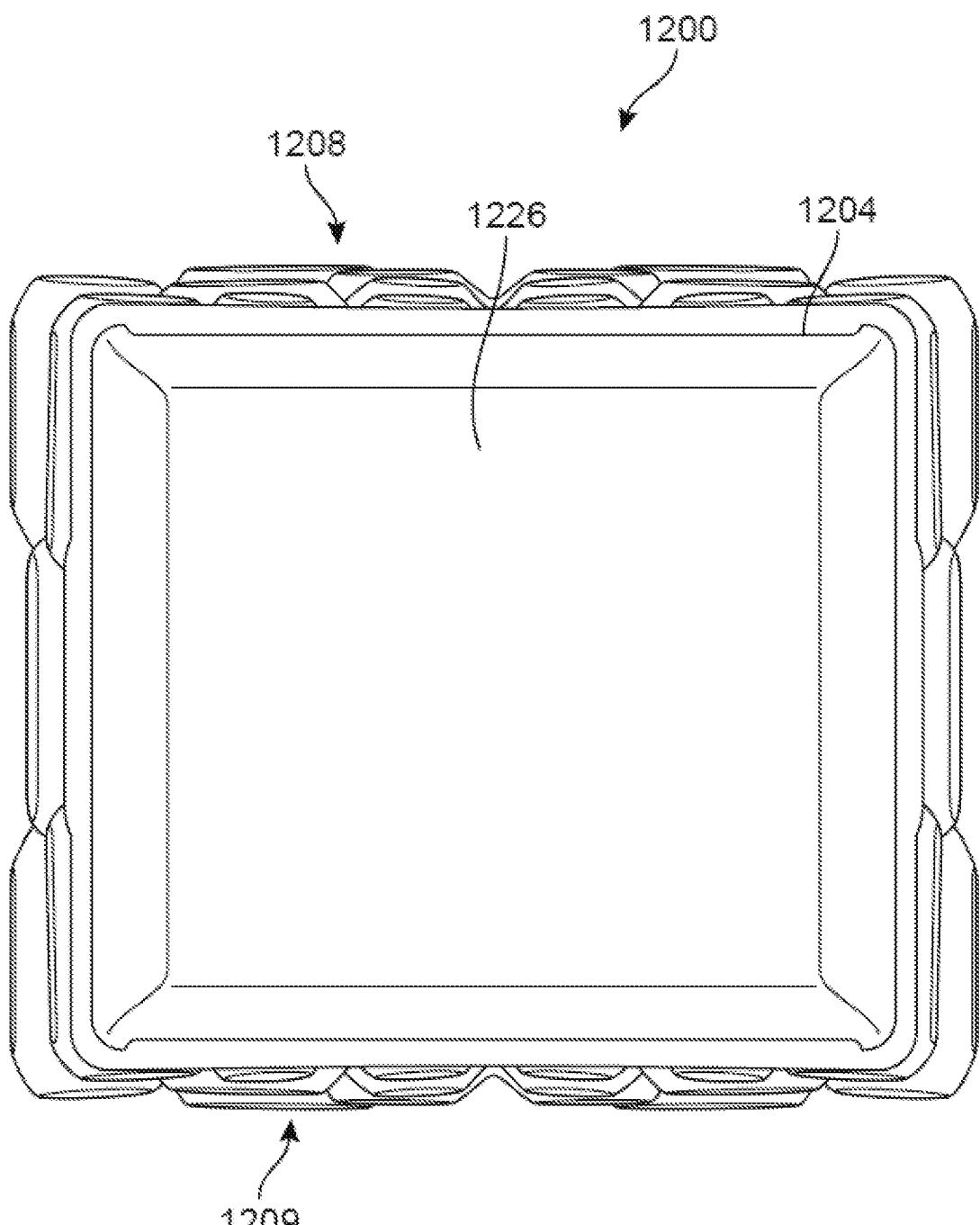
**FIG. 19**



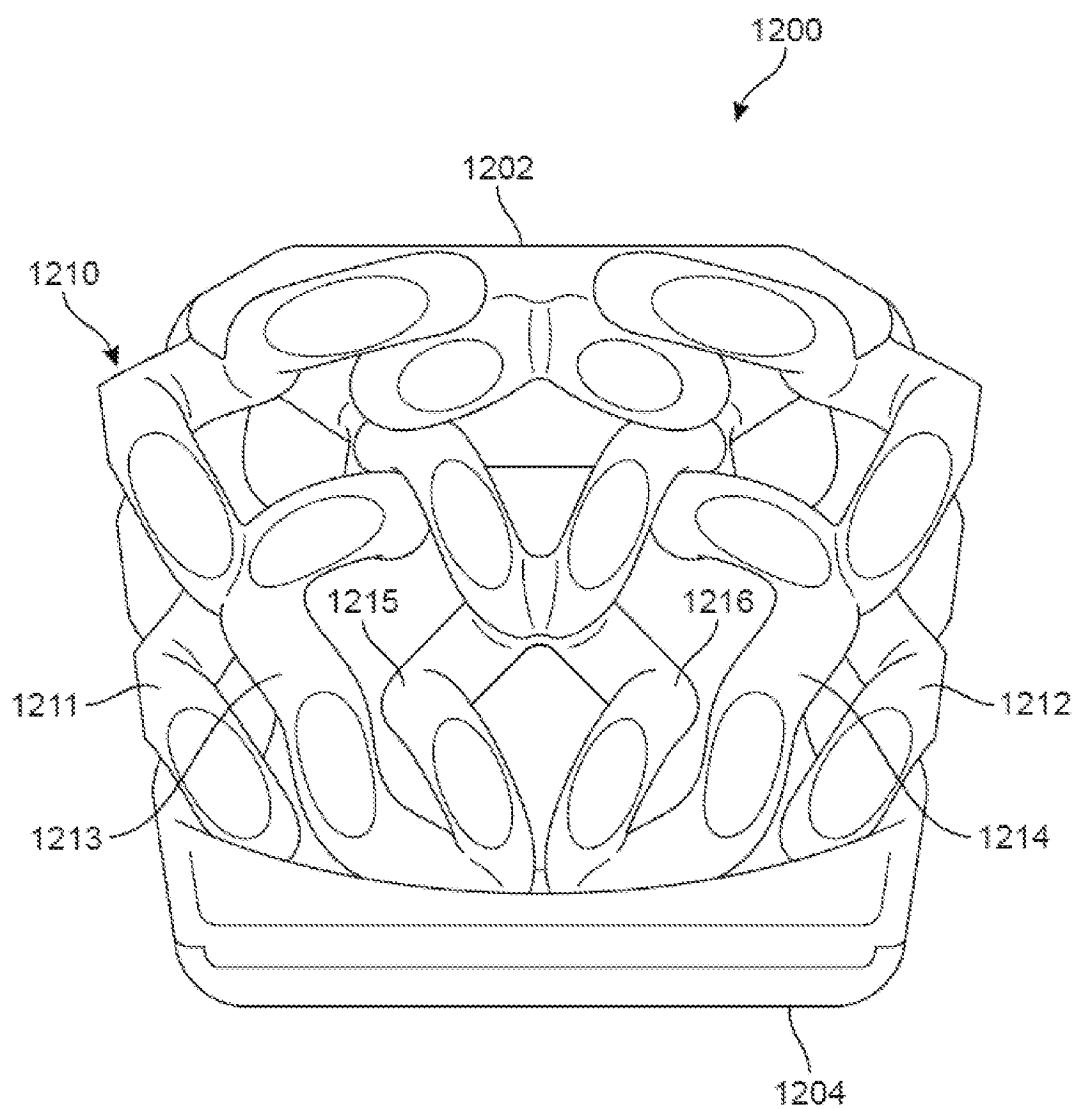
**FIG. 20**



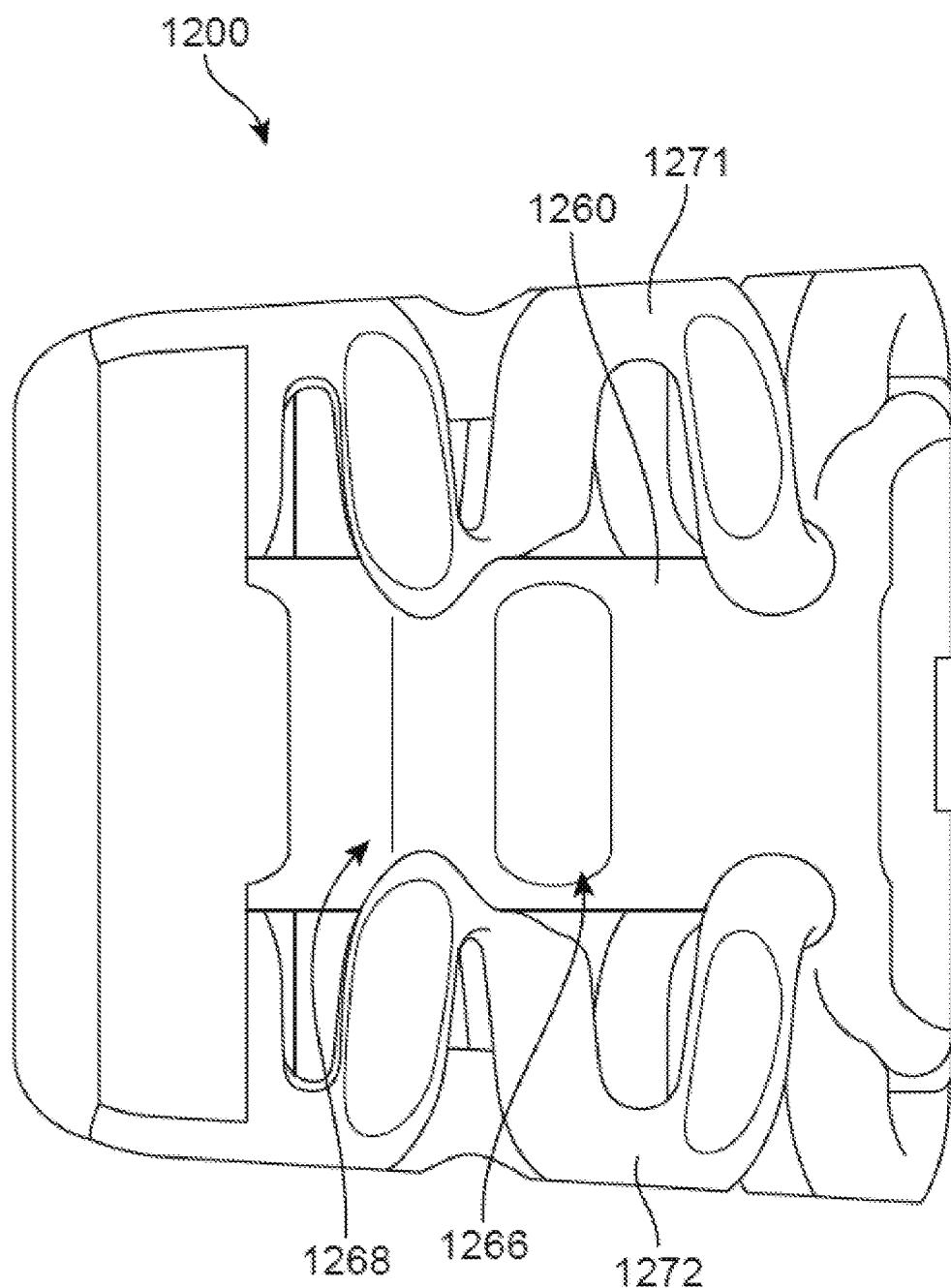
**FIG. 21**



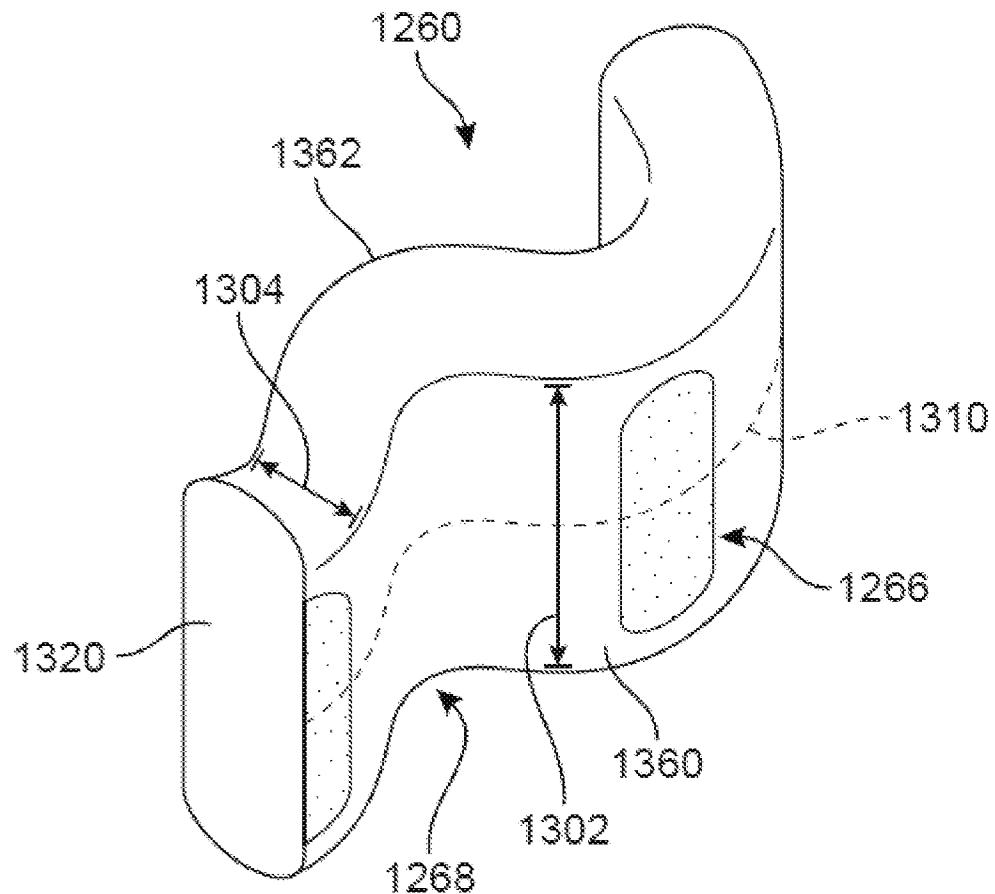
**FIG. 22**



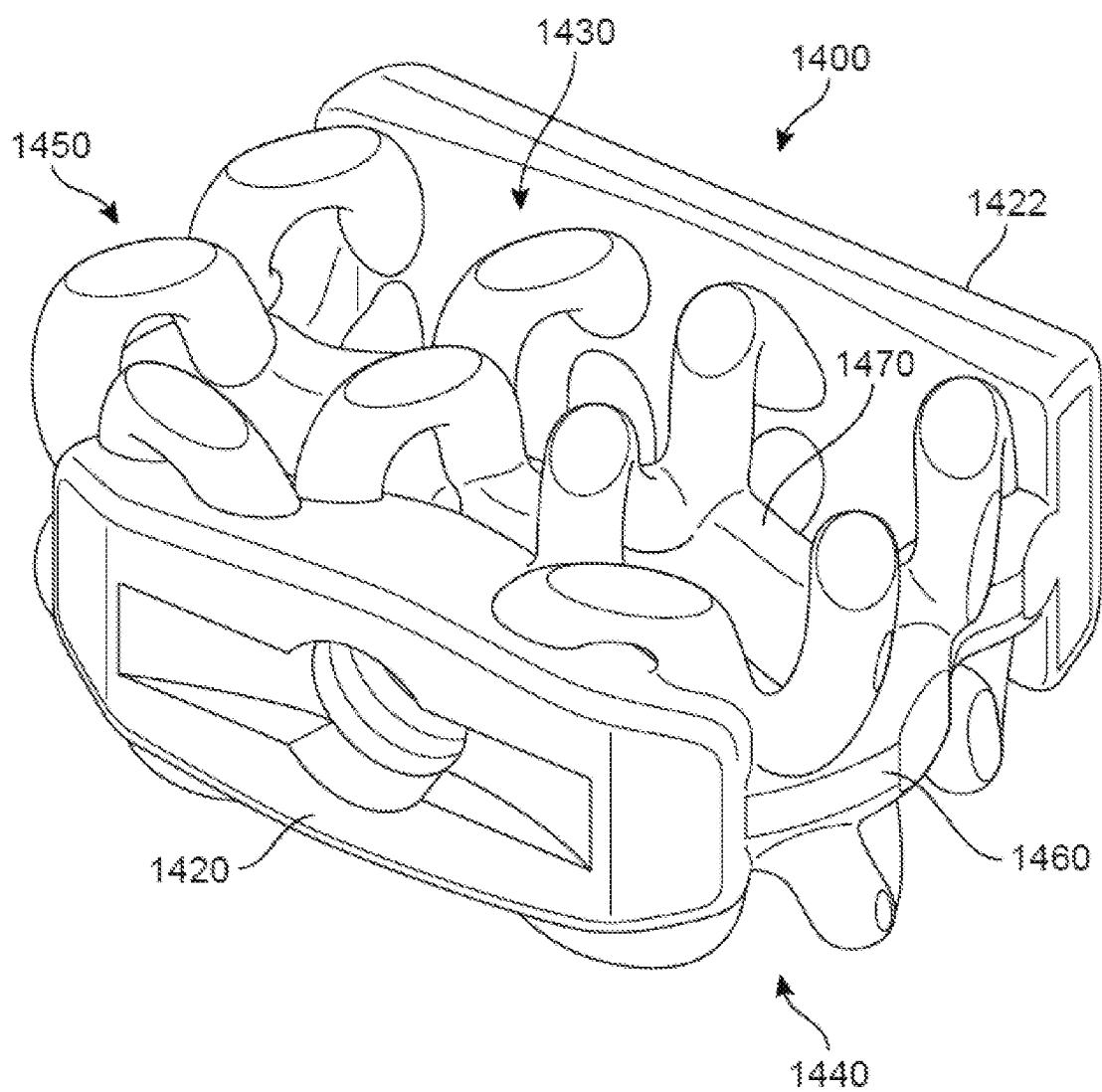
**FIG. 23**



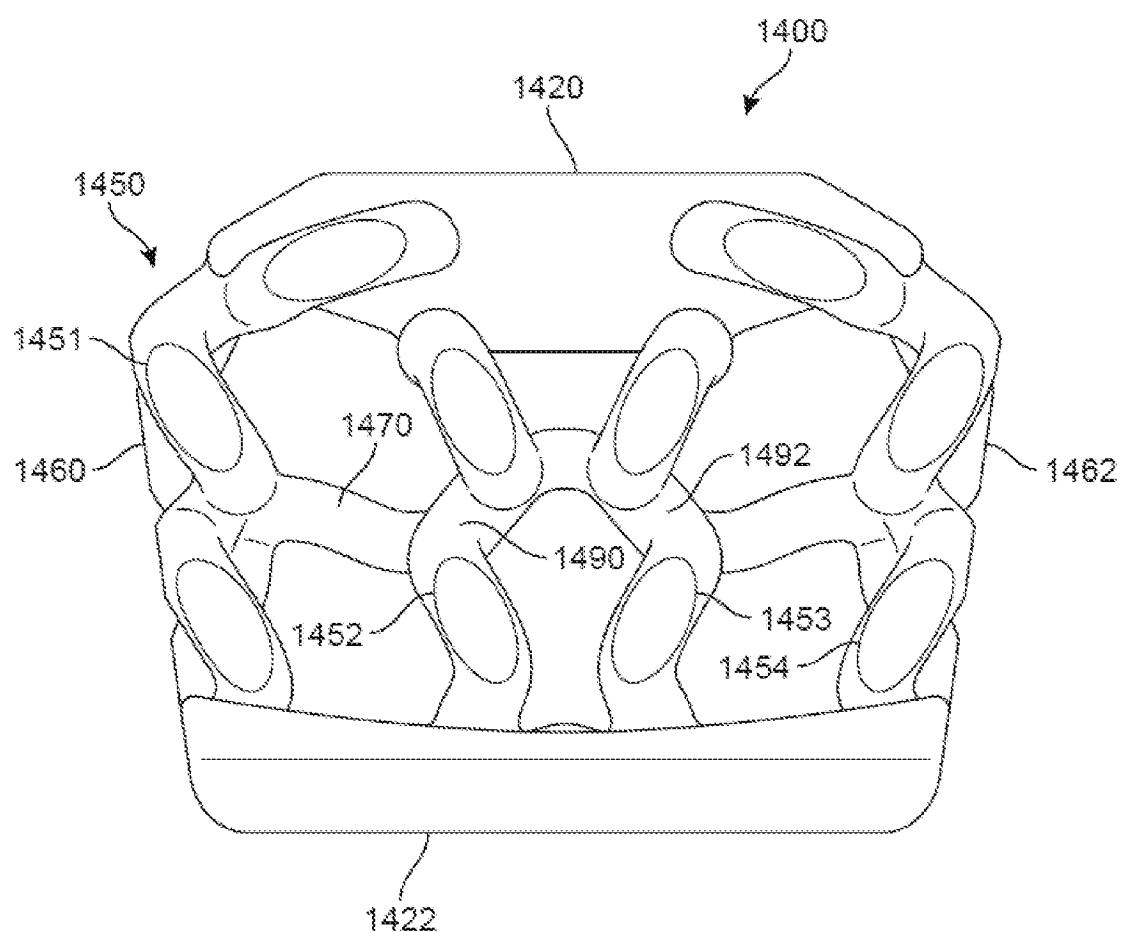
**FIG. 24**



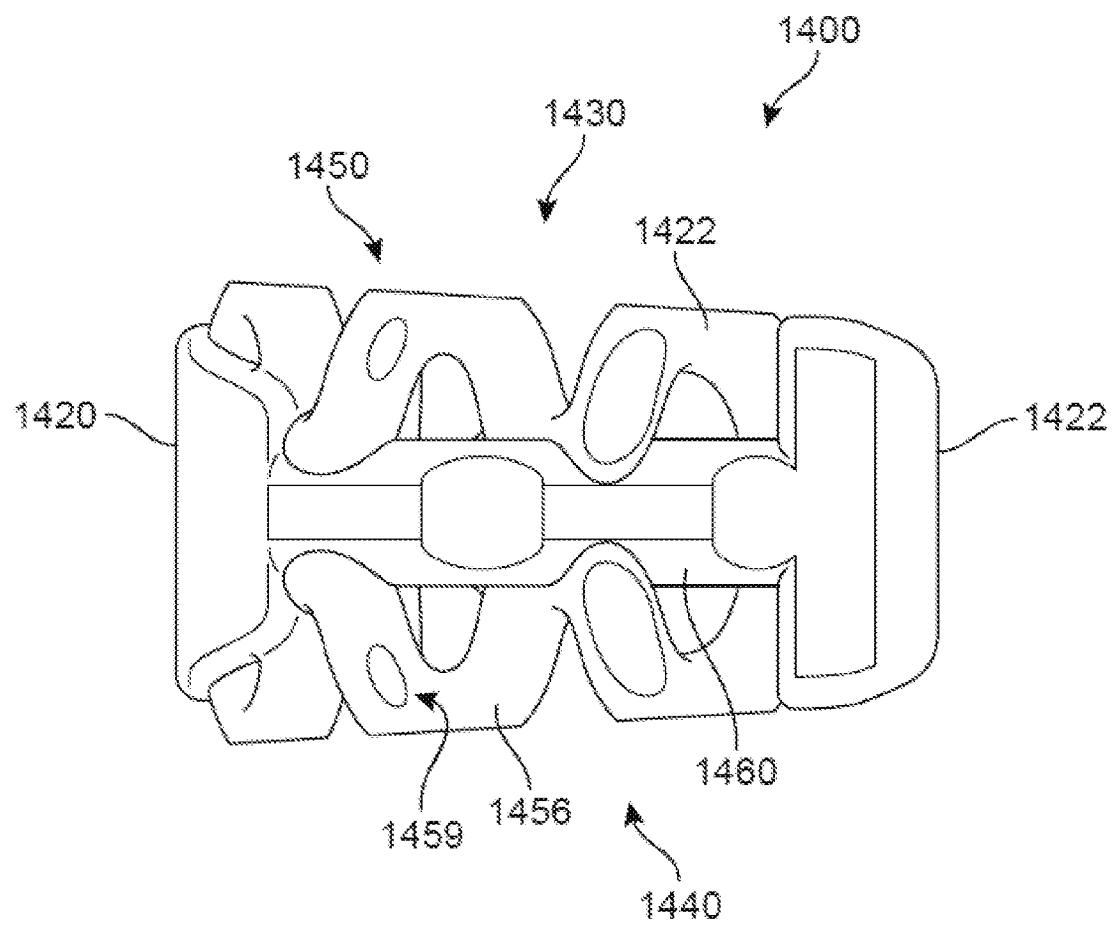
**FIG. 25**



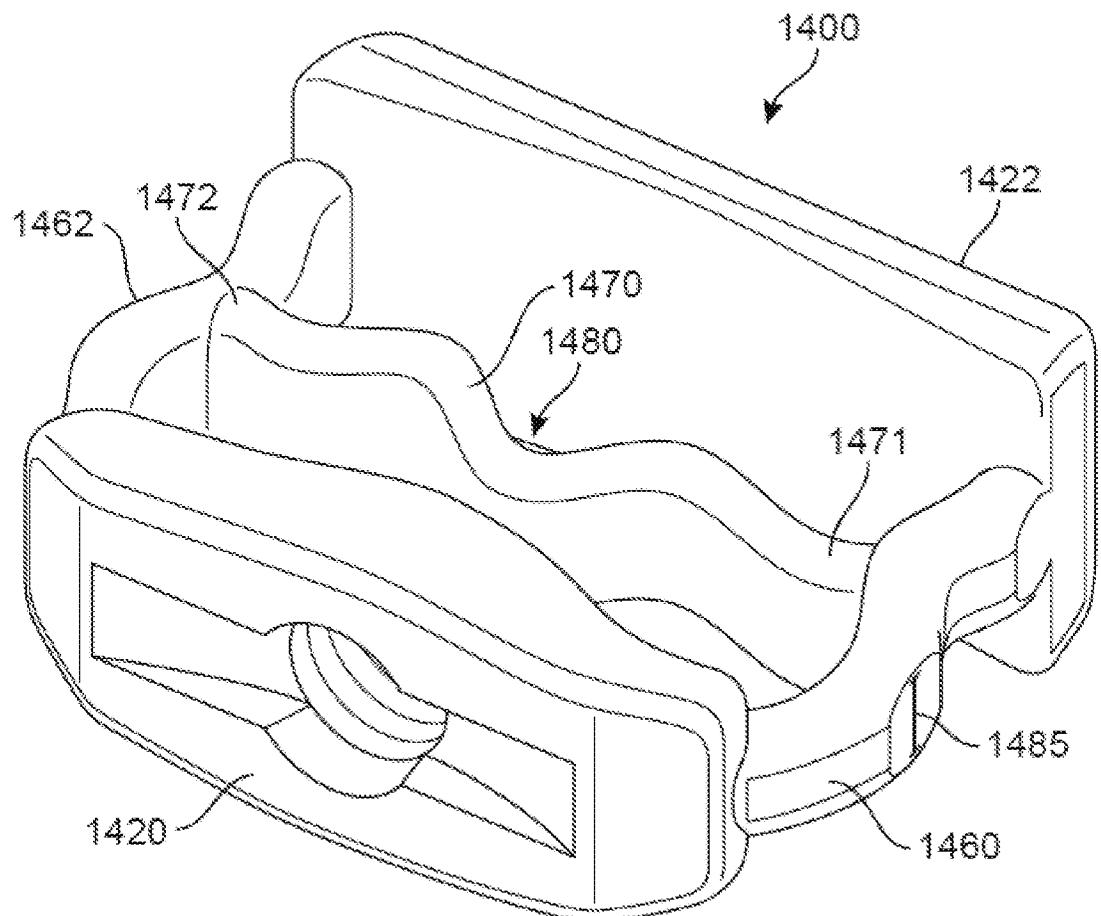
**FIG. 26**



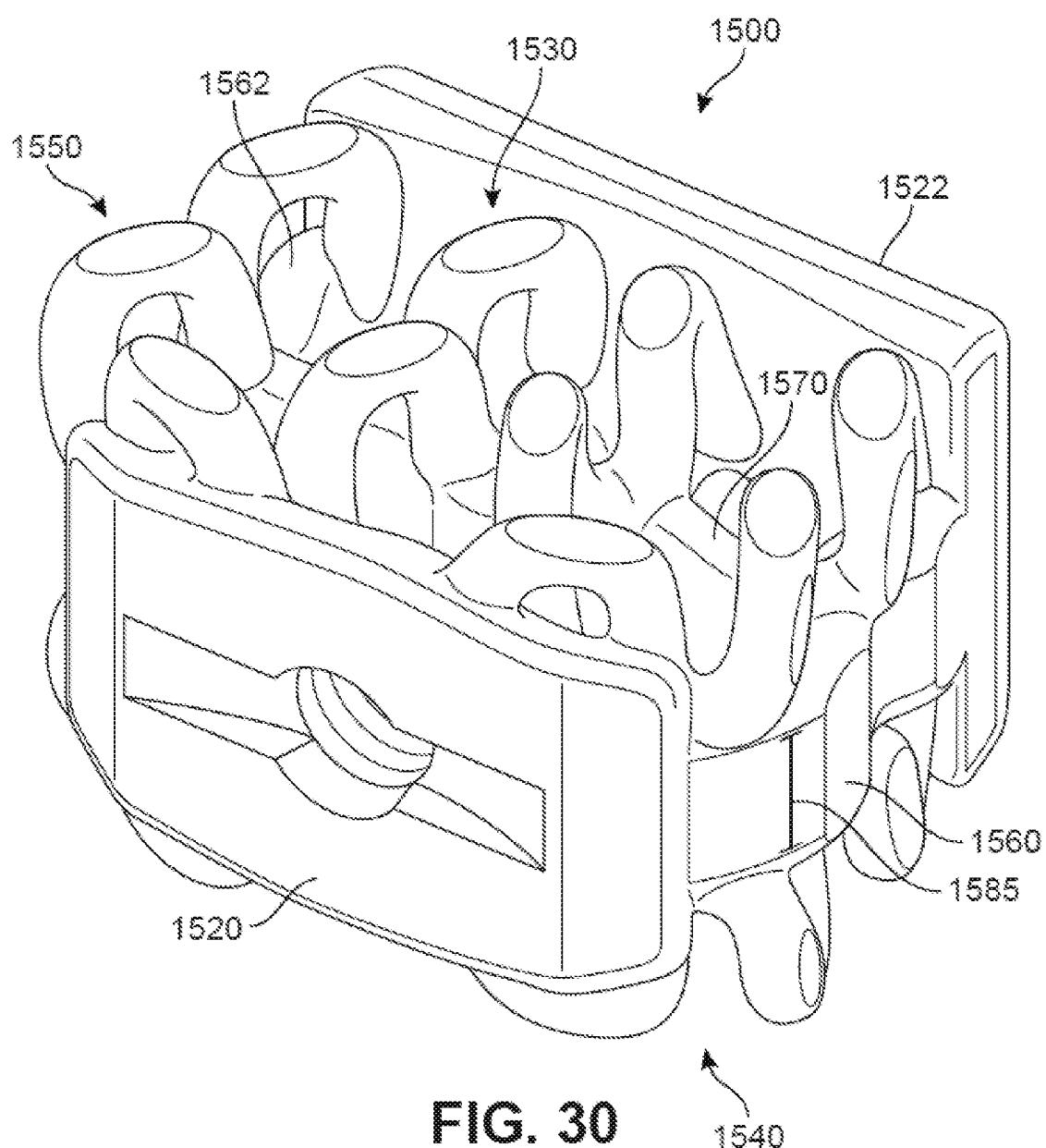
**FIG. 27**

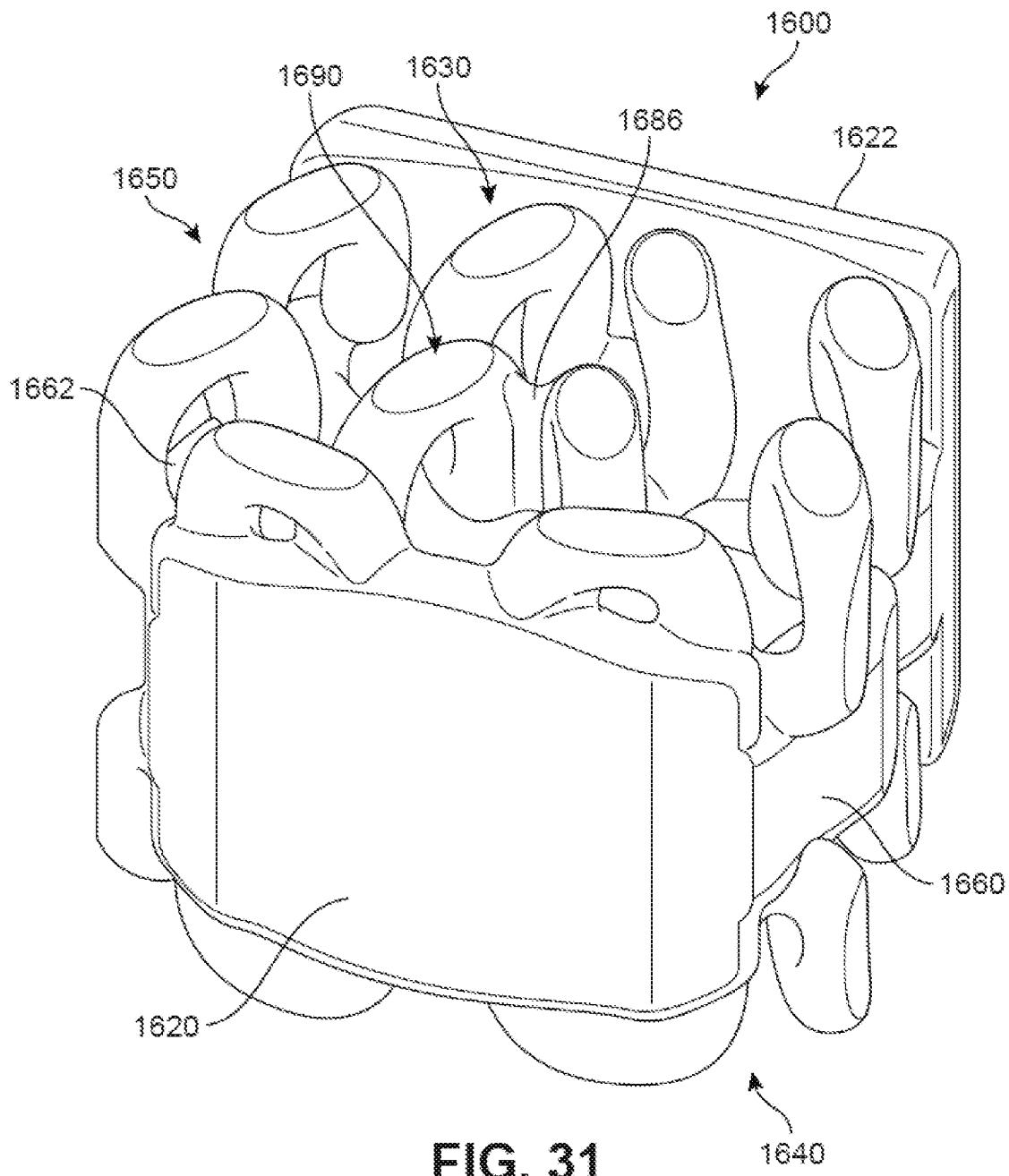


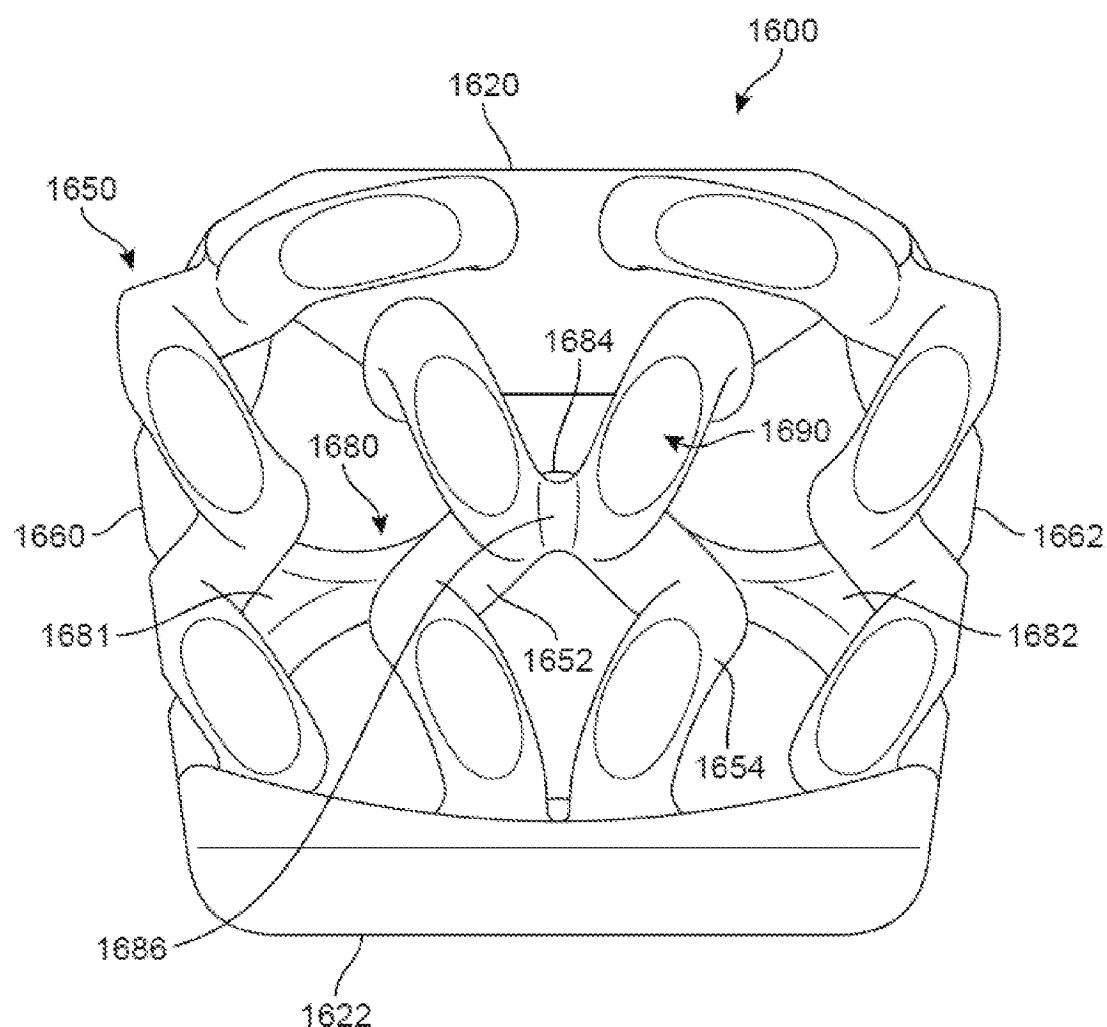
**FIG. 28**



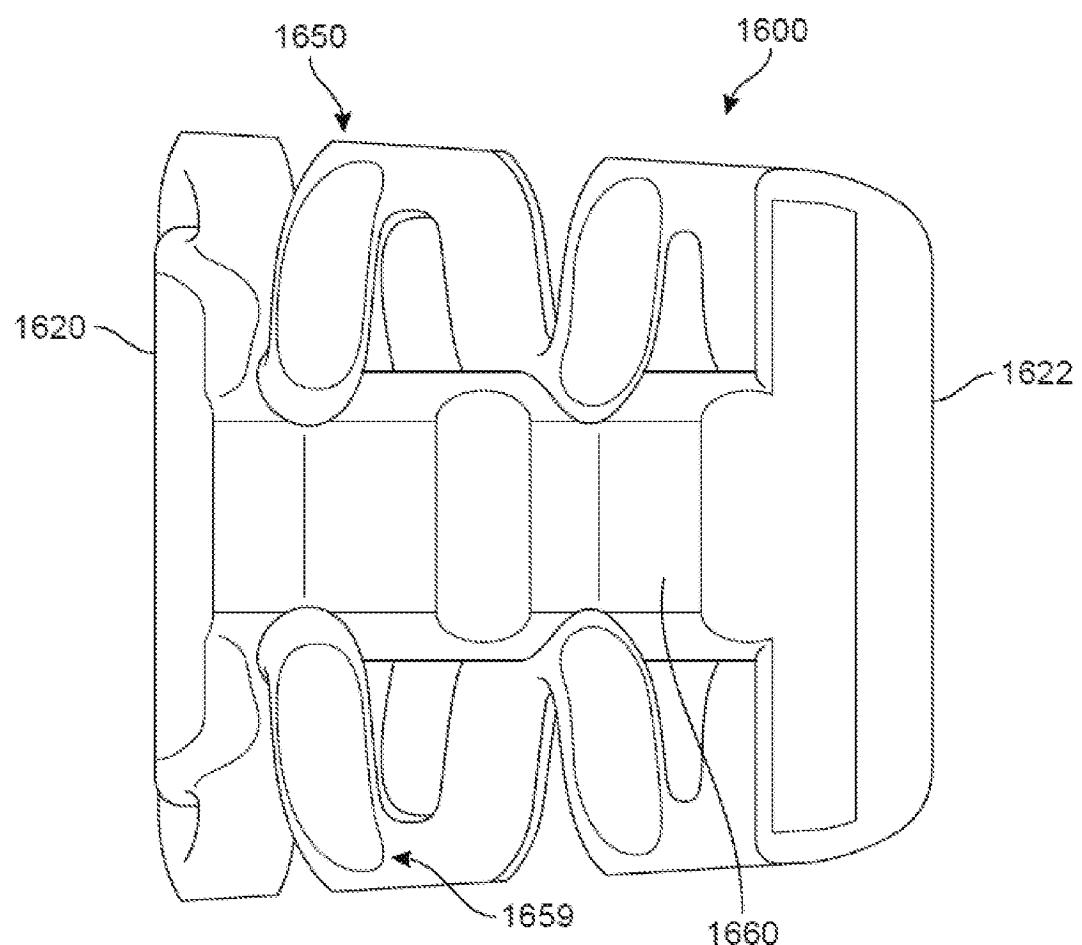
**FIG. 29**



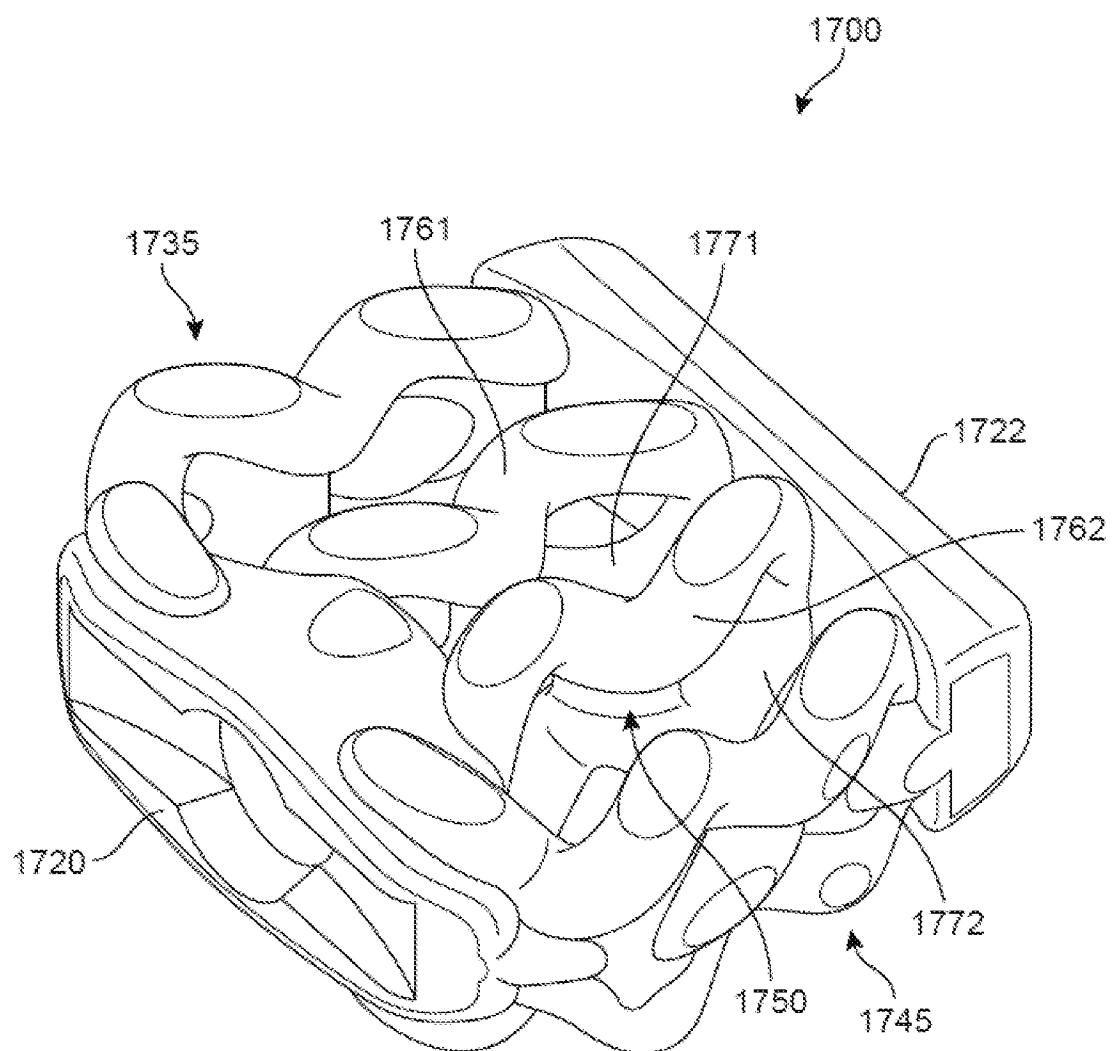




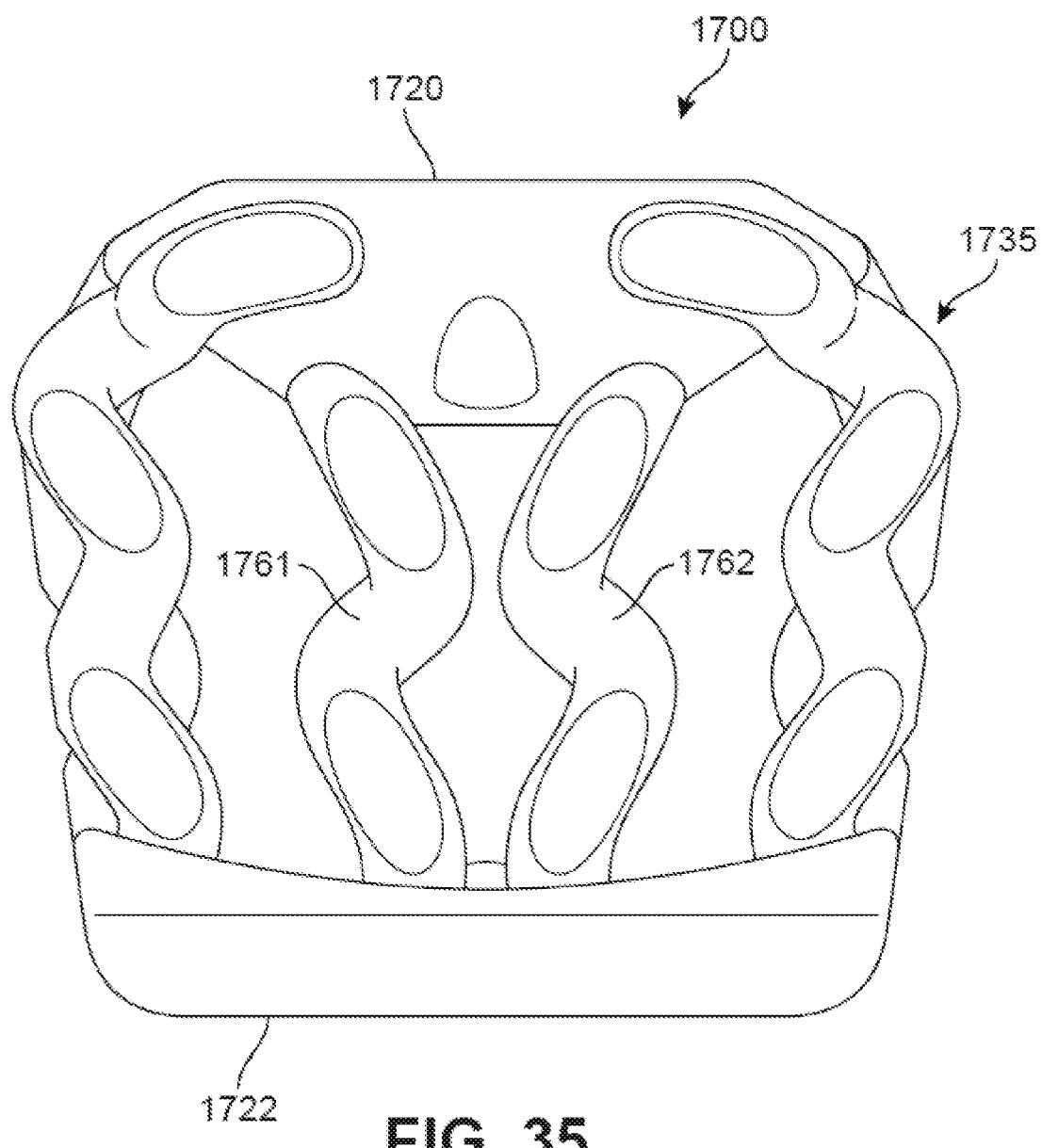
**FIG. 32**

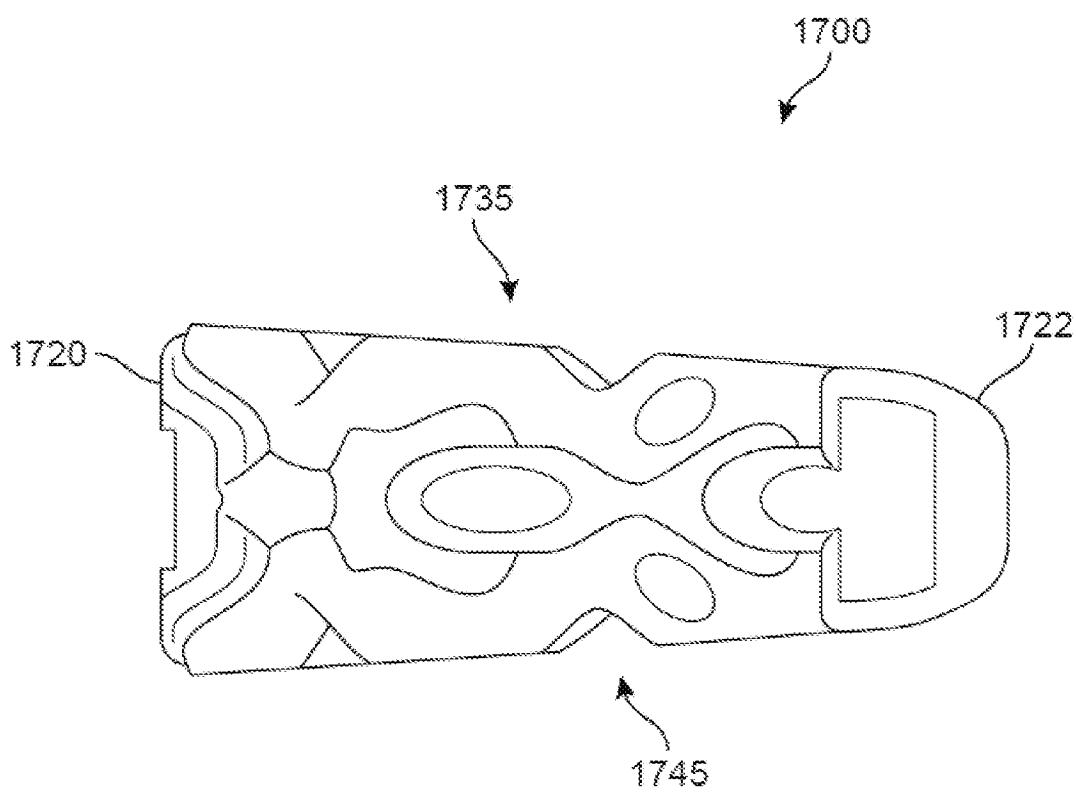


**FIG. 33**



**FIG. 34**





**FIG. 36**

RESUMO**IMPLANTE COM ELEMENTOS DE CONTATO ÓSSEO TENDO GEOMETRIAS****PLANAS ONDULADAS E HELICOIDAIS**

Um implante inclui um primeiro membro de corpo e um segundo membro de corpo conectado por uma pluralidade de elementos de contato ósseo. Alguns dos elementos de contato ósseo podem ter uma geometria geralmente helicoidal. Alguns dos elementos de contato ósseo podem ter uma geometria plana ondulada. Os elementos de contato ósseo podem ter uma forma de seção transversal arredondada ou uma forma de seção transversal retangular.