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

(21) BR 112021004093-5 A2

(22) Data do Depósito: 05/09/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 22/06/2021

(54) Título: APARELHO DE TRILHO AJUSTÁVEL PARA SISTEMAS DE FIXAÇÃO EXTERNOS.

(51) Int. Cl.: A61B 17/64; A61B 17/56; A61B 17/60; A61B 17/66.

(30) Prioridade Unionista: 05/09/2018 US 62/727,116.

(71) Depositante(es): AMDT HOLDINGS, INC..

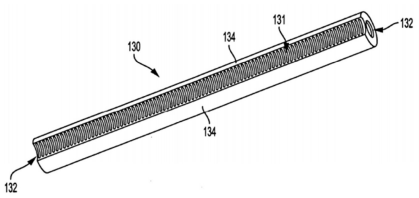
(72) Inventor(es): MICHAEL W. MULLANEY.

(86) Pedido PCT: PCT US2019049828 de 05/09/2019

(87) Publicação PCT: WO 2020/051384 de 12/03/2020

(85) Data da Fase Nacional: 04/03/2021

(57) Resumo: Aparelhos de trilho ajustáveis e sistema de fixação óssea e / ou de tecido externo incluindo um aparelho de trilho ajustável são divulgados. Os aparelhos de trilho compreendem primeiro e segundo elementos de viga de fixação externos com ranhuras de alinhamento, e uma junta acoplando o primeiro e segundo elementos de viga e configurada para ajustar seletivamente o arranjo angular e rotacional relativo do primeiro e segundo elementos de viga. A junta também compreende um primeiro e um segundo alojamentos de extremidade de viga rotativamente fixados ao primeiro e segundo elementos de viga de fixação externos, respectivamente. A junta também compreende primeiro e segundo membros de aperto axialmente e rotativamente fixados ao primeiro e ao alojamento de extremidade de viga, respectivamente. A junta também compreende primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação acoplados ao primeiro e segundo membros de aperto, respectivamente, o primeiro e o segundo alojamentos de extremidade de rotação sendo seletivamente ajustados rotativamente em relação ao primeiro e segundo membros de aperto, respectivamente, dentro de faixas fixas de rotação.



APARELHO DE TRILHO AJUSTÁVEL PARA SISTEMAS DE FIXAÇÃO EXTERNOS

REFERÊNCIA CRUZADA PARA PEDIDO RELACIONADO

[001] O presente pedido aperfeiçoa e reivindica o benefício do Pedido Provisório dos EUA No. 62 / 727.116, intitulado *Adjustable Rail Apparatus for External Fixation Systems*, depositado em 5 de setembro de 2018, a totalidade do qual é aqui expressamente incorporada por referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente divulgação é geralmente direcionada a trilhos para sistemas de fixação óssea externos e métodos relacionados. Mais particularmente, a presente divulgação é direcionada a trilhos ajustáveis para sistemas de fixação óssea externos e métodos relacionados que permitem o ajuste entre a orientação entre duas ou mais porções de trilho.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[003] Dispositivos de fixação externos têm sido usados para tratar condições ósseas e de tecidos por posicionar segmentos ósseos ou de tecido em posições relativas desejadas com base em necessidades clínicas particulares. Uma forma de dispositivos de fixação externos é um dispositivo de fixação baseado em trilho unilateral ou monolateral. Esses dispositivos são normalmente compostos de um trilho ou elemento de viga que serve como a espinha dorsal estrutural do dispositivo, ao longo do qual estão fixados de forma deslizante conjuntos de aperto que podem aceitar elementos de fixação, como pinos ou fios de fixação óssea. Em algumas modalidades, esses conjuntos de aperto têm a capacidade de serem travados estaticamente no trilho ou de serem acionados dinamicamente ou transladados axialmente ao longo do trilho.

Em algumas modalidades, os conjuntos de aperto podem ser girados em torno do trilho e / ou angulados em relação ao eixo do trilho.

[004] Quando configurados como sistemas de fixação óssea ou de tecido, alguns sistemas de fixação externos normalmente incluem uma infinidade de conjuntos de aperto. Nas configurações mais básicas, há um conjunto de aperto estático e um conjunto de aperto acionável acoplado ao elemento de viga. Em algumas modalidades, o elemento de viga e os conjuntos de aperto dispostos desta forma podem ser conectados a uma segunda viga e conjunto de aperto através do uso de um elemento de junta com um ou mais graus de liberdade, como uma dobradiça tendo um grau de liberdade para uma junta esférica ou de cardan tendo três graus de liberdade. No entanto, o próprio elemento de viga é normalmente linear e estático (ou seja, não é ajustável fora da forma ou caminho linear). O posicionamento e orientação relativos entre duas ou mais braçadeiras acopladas ao trilho são, desse modo, limitados pela natureza linear do trilho. Além disso, adicionar ou remover partes dos conjuntos de aperto e / ou segmentos ou extensões adicionais ao trilho para se adequar a um arranjo anatômico ou de fixação particular pode ser complicado e / ou demorado.

[005] Trilhos de fixação óssea externos e sistemas de fixação óssea externos com trilhos que fornecem dois ou mais segmentos de trilho e uma junta que pode ser ajustada seletivamente para ajustar a orientação entre os segmentos de trilho para facilitar a fixação ideal de elementos ósseos por meio de grampos acoplados aos segmentos de trilho (e, portanto, ossos ou segmentos ósseos correspondentes) são,

portanto, desejáveis.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[006] Em um aspecto, a presente divulgação fornece sistemas de fixação externos compostos por um trilho longitudinal ou aparelho de viga que aceita e orienta uma infinidade de conjuntos de aperto (da mesma configuração ou de configuração diferente) posicionáveis em diferentes posições e / ou orientações em relação ao trilho. O aparelho de trilho pode incluir uma pluralidade de segmentos de trilho com um acoplamento de junta ajustável e estendendo entre segmentos adjacentes. Os segmentos de trilho podem incluir um recurso de engate axial, como uma faixa roscada ou nervurada, que se estende ao longo do comprimento ou eixo dos segmentos de trilho que servem como um ponto de engate de acionamento para cada um dos conjuntos de aperto. O recurso de engate é configurado para permitir que os conjuntos de aperto sejam travados no lugar ao longo do eixo ou comprimento dos respectivos segmentos de trilho e sejam seletivamente acionados ou transladados ao longo dos respectivos segmentos de trilho. Cada segmento de trilho também pode incluir uma ranhura de alinhamento estendendo axialmente, e um furo central do pelo menos um conjunto de aperto de fixação acionável inclui um membro anti-rotação que se estende para dentro da ranhura de alinhamento para fixar rotativamente pelo menos um conjunto de aperto de fixação acionável e um segmento / elemento de viga sobre o eixo do segmento de viga.

[007] Em outro aspecto, a presente divulgação fornece um aparelho de junta para acoplar e ajustar seletivamente o arranjo angular e rotacional relativo do primeiro e segundo

elementos de viga de fixação externos. O aparelho compreende um primeiro alojamento de extremidade de viga compreendendo uma porção de luva configurada para fixar rotativamente ao primeiro elemento de viga de fixação externo e uma porção de poste; um primeiro parafuso configurado para fixar axialmente o primeiro alojamento de extremidade de viga ao primeiro elemento de viga de fixação externo; um primeiro membro de aperto axialmente e rotativamente fixado à porção de poste do primeiro elemento de viga de fixação externo; e um primeiro alojamento de extremidade de rotação compreendendo uma porção de rotação e uma porção de poste acoplada com o primeiro membro de aperto, o primeiro alojamento de extremidade de rotação sendo seletivamente ajustado rotativamente em relação ao primeiro membro de aperto dentro de uma faixa fixa de rotação. O aparelho compreende ainda um segundo alojamento de extremidade de viga compreendendo uma porção de luva configurada para fixar rotativamente ao segundo elemento de viga de fixação externo e uma porção de poste; um segundo parafuso configurado para fixar axialmente o segundo alojamento de extremidade de viga ao segundo elemento de viga de fixação externo; um segundo membro de aperto axialmente e rotativamente fixado à porção de poste do segundo elemento de viga de fixação externo; e um segundo alojamento de extremidade de rotação compreendendo uma porção de rotação e uma porção de poste acoplada ao segundo membro de aperto, o segundo alojamento de extremidade de rotação sendo seletivamente ajustado rotativamente em relação ao segundo membro de aperto dentro de uma faixa fixa de rotação. As porções de rotação do primeiro e do segundo alojamento de extremidade de rotação

são rotativamente acopladas em torno de um eixo de rotação. O primeiro membro de aperto compreende um parafuso de compressão configurado para aplicar seletivamente uma força compressiva para fixar seletivamente rotativamente o primeiro alojamento de extremidade de rotação ao primeiro membro de aperto, e o segundo membro de aperto compreende um parafuso de compressão configurado para aplicar seletivamente uma força compressiva para fixar rotativamente seletivamente o segundo alojamento de extremidade de rotação para o segundo membro de aperto.

[008] Em algumas modalidades, o primeiro alojamento de extremidade de viga, o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação compreendem aberturas que formam uma passagem que se estende a partir da porção de rotação do primeiro alojamento de extremidade de rotação até o primeiro parafuso. Em algumas modalidades, o primeiro alojamento de extremidade de viga, o primeiro membro de aperto, o primeiro alojamento de extremidade de rotação e o segundo alojamento de extremidade de rotação compreendem aberturas que formam uma via de passagem que se estende a partir da porção de rotação do primeiro alojamento de extremidade de rotação para o segundo parafuso em uma primeira orientação relativa do primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação em torno do eixo de rotação. Em algumas modalidades, o eixo de rotação cruza os eixos do primeiro e do segundo parafusos. Em algumas modalidades, o eixo de rotação é orientado perpendicularmente aos eixos do primeiro e do segundo parafusos.

[009] Em outro aspecto, a presente divulgação fornece um

aparelho de trilho ajustável compreendendo um primeiro elemento de fixação externo alongado que define um primeiro eixo e compreendendo uma primeira porção de faixa roscada estendendo axialmente; um segundo elemento de fixação externo alongado definindo um segundo eixo e compreendendo uma segunda porção de faixa roscada estendendo axialmente; e um aparelho de junta divulgado neste documento acoplando o primeiro e o segundo elementos de viga de fixação externos alongados.

[0010] Em algumas modalidades, o eixo de rotação cruza os eixos do primeiro e do segundo elementos de fixação externos alongados. Em algumas modalidades, o eixo de rotação é orientado perpendicularmente aos eixos do primeiro e do segundo elementos de fixação externos alongados.

[0011] Em outro aspecto, a presente divulgação fornece um sistema de fixação óssea e / ou de tecido externo, compreendendo um aparelho de trilho ajustável divulgado neste documento; e pelo menos um conjunto de aperto de fixação acionável acoplado a um do primeiro e segundo elementos de viga de fixação externos alongados.

[0012] Em outro aspecto, a presente divulgação fornece um aparelho de trilho ajustável. O aparelho de trilho ajustável compreende um primeiro elemento de viga de fixação externo alongado compreendendo um primeiro eixo e uma superfície externa com uma ranhura de alinhamento, um elemento de viga de fixação externo alongado compreendendo um segundo eixo, uma superfície externa com uma ranhura de alinhamento e uma junta acoplando o primeiro e segundo elementos de viga e configurada para ajustar seletivamente o arranjo angular e rotacional relativo do primeiro e segundo

elementos de viga. A junta compreende um primeiro alojamento de extremidade de viga compreendendo uma porção de poste e porção de luva rotativamente fixadas ao primeiro elemento de viga de fixação externo, um primeiro parafuso que fixa axialmente o primeiro alojamento de extremidade de viga ao primeiro elemento de viga de fixação externo, um primeiro membro de aperto axialmente e rotativamente fixado à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de viga e um primeiro alojamento de extremidade de rotação compreendendo uma porção de rotação e uma porção de poste acoplada com o primeiro membro de aperto, o primeiro alojamento de extremidade de rotação sendo seletivamente ajustado rotativamente em relação ao primeiro membro de aperto dentro uma faixa fixa de rotação. A junta também compreende um segundo alojamento de extremidade de viga compreendendo uma porção de poste e porção de luva fixada rotativamente ao segundo elemento de viga de fixação externo, um segundo parafuso que fixa axialmente o segundo alojamento de extremidade de viga ao segundo elemento de viga de fixação externo, um segundo membro de aperto axialmente e rotativamente fixado à porção de poste do segundo alojamento de extremidade de viga, e um segundo alojamento de extremidade de rotação compreendendo uma porção de rotação e uma porção de poste acoplada ao segundo membro de aperto, o segundo alojamento de extremidade de rotação sendo seletivamente ajustado rotativamente em relação ao segundo membro de aperto dentro de uma faixa fixa de rotação. As porções de rotação do primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação são rotativamente fixas e articuladamente acopladas angularmente em torno de um

terceiro eixo que é angulado em relação ao primeiro e segundo eixos do primeiro e segundo elementos de viga de fixação externos, respectivamente. O primeiro membro de aperto compreende um primeiro parafuso de compressão configurado para aplicar seletivamente uma força compressiva à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação para seletivamente rotativamente e axialmente fixar o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação. O segundo membro de aperto compreende um segundo parafuso de compressão configurado para aplicar seletivamente uma força compressiva à porção de poste do segundo alojamento de extremidade de rotação para seletivamente rotativamente e axialmente fixar o segundo membro de aperto e o segundo alojamento de extremidade de rotação.

[0013] Em algumas modalidades, o primeiro alojamento de extremidade de viga, o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação compreendem primeiras aberturas que formam uma primeira via de passagem que se estende a partir da porção de rotação do primeiro alojamento de extremidade de rotação ao primeiro parafuso. Em algumas modalidades, o primeiro alojamento de extremidade de viga, o primeiro membro de aperto, o primeiro alojamento de extremidade de rotação e o segundo alojamento de extremidade de rotação compreendem segundas aberturas que formam uma segunda via de passagem que se estende a partir da porção de rotação do primeiro alojamento de extremidade de rotação para o segundo parafuso em uma primeira orientação relativa do primeiro e do segundo alojamento de extremidade de rotação em torno do eixo de rotação.

[0014] Em algumas modalidades, o terceiro eixo cruza o primeiro e o segundo eixos. Em algumas modalidades, o terceiro eixo é orientado perpendicularmente ao primeiro e segundo eixos.

[0015] Em algumas modalidades, uma primeira porção de extremidade do primeiro elemento de viga de fixação externo é posicionada dentro de uma abertura da porção de luva do primeiro alojamento de extremidade de viga, e a junta compreende ainda um primeiro membro de pino acoplado à porção de luva e incluindo uma porção que se estende dentro da abertura da porção de luva e ao longo de uma porção da ranhura de alinhamento do primeiro elemento de viga de fixação externo para fixar rotativamente ao primeiro alojamento de extremidade de viga e ao primeiro elemento de viga de fixação externo. Em algumas de tais modalidades, a primeira porção de extremidade do primeiro elemento de viga inclui uma abertura axial roscada internamente, o primeiro alojamento de extremidade de viga inclui uma abertura axial que se estende através de sua porção de poste até a abertura da porção de luva da mesma, e o primeiro parafuso compreende uma porção de haste externamente roscada que é acoplada de maneira roscada dentro da abertura axial roscada internamente da primeira porção de extremidade do primeiro elemento de viga. Em algumas de tais modalidades, o primeiro parafuso compreende ainda uma porção de cabeça que define um tamanho de seção transversal que é maior do que uma porção da abertura axial do primeiro alojamento da extremidade de viga, de modo que a porção de cabeça seja impedida de passar axialmente através da mesma para fixar axialmente o primeiro alojamento de extremidade de viga e o primeiro elemento de

viga de fixação externo.

[0016] Em algumas modalidades, o primeiro membro de aperto compreende um furo roscado internamente compreendendo uma primeira porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de viga e inclui uma primeira fenda compreendendo uma largura que corresponde a uma largura do primeiro membro de pino, e o primeiro membro de pino inclui ainda uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de viga e dentro da primeira fenda do furo roscado do primeiro membro de aperto para rotativamente e axialmente fixar o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de viga. Em algumas de tais modalidades, o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto compreende ainda uma segunda porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação e inclui uma primeira porção rebaixada não roscada compreendendo uma largura que é mais larga que uma largura de um segundo membro de pino que é acoplado ao primeiro alojamento de extremidade de rotação, e o segundo membro de pino inclui uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação e dentro da primeira porção rebaixada não roscada do furo roscado do primeiro membro de aperto para permitir seletivamente uma faixa limitada de rotação relativa entre o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação. Em algumas de tais modalidades, o primeiro membro de aperto compreende uma fenda de compressão que se estende a partir

de um lado externo do mesmo para o furo roscado internamente ao longo de todo o comprimento axial do primeiro membro de aperto e um par de primeiras porções de aperto com aberturas de aperto substancialmente alinhadas em lados opostos da fenda de compressão, e a junta compreende ainda um primeiro parafuso de compressão que se estende dentro das aberturas de aperto das primeiras porções de aperto e é acoplado de maneira roscada com pelo menos uma das aberturas de aperto das primeiras porções de aperto de modo que a rotação do primeiro parafuso de aperto em torno de um eixo do mesmo em uma primeira direção atrai as primeiras porções de aperto uma em direção à outra e deforma o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto para dentro, de modo que o primeiro membro de aperto exerça uma força compressiva na porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação para seletivamente fixar rotativamente o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação, e rotação do primeiro parafuso de aperto em torno do eixo do mesmo em uma segunda direção que se opõe à primeira direção permite que o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto se deforme para fora, de modo que o primeiro membro de aperto exerça menos força compressiva ou nenhuma força compressiva na porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação para permitir seletivamente a faixa limitada de rotação relativa entre o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação. Em algumas de tais modalidades, as porções de rotação do primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação são acopladas de maneira articulada por meio de um pino de junta que define o terceiro eixo. Em algumas de tais modalidades,

o primeiro e o segundo alojamentos de extremidade de rotação compreendem um garfo de flange dividido e uma porção de haste que são acoplados de maneira articulada por meio do pino de junta, a porção de haste sendo posicionada dentro do garfo de flange dividido.

[0017] Em algumas modalidades, as porções de rotação do primeiro e do segundo alojamento de extremidade de rotação são acopladas de maneira articulada por meio de um pino de junta que define o terceiro eixo. Em algumas de tais modalidades, as porções de rotação do primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação compreendem um garfo de flange dividido e uma porção de haste que são acoplados de maneira articulada através do pino de junta, a porção de haste sendo posicionada dentro do garfo de flange dividido.

[0018] Em algumas modalidades, uma segunda porção de extremidade do segundo elemento de viga de fixação externo é posicionada dentro de uma abertura da porção de luva do segundo alojamento de extremidade de viga, e a junta compreende ainda um terceiro membro de pino acoplado à porção de luva e incluindo uma porção que se estende dentro da abertura da porção de luva e ao longo de uma porção da ranhura de alinhamento do segundo elemento de viga de fixação externo para fixar rotativamente ao segundo alojamento de extremidade de viga e ao segundo elemento de viga de fixação externo. Em algumas de tais modalidades, a segunda porção de extremidade do segundo elemento de viga inclui uma abertura axial roscada internamente, o segundo alojamento de extremidade de viga inclui uma abertura axial que se estende através da porção de poste do mesmo para a abertura da porção de luva do mesmo, e o segundo parafuso compreende uma porção

de haste externamente roscada que é acoplada de maneira roscada dentro da abertura axial roscada internamente da segunda porção de extremidade do segundo elemento de viga. Em algumas de tais modalidades, o segundo parafuso compreende ainda uma porção de cabeça que define um tamanho de seção transversal que é maior do que uma porção da abertura axial do segundo alojamento de extremidade de viga, de modo que a porção de cabeça seja impedida de passar axialmente através do mesmo para fixar axialmente o segundo alojamento de extremidade de viga e o segundo elemento de viga de fixação externo. Em algumas de tais modalidades, o segundo membro de aperto compreende um furo roscado internamente compreendendo uma primeira porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do segundo alojamento de extremidade de viga e inclui uma segunda fenda compreendendo uma largura que corresponde a uma largura do terceiro membro de pino, e o terceiro membro de pino inclui ainda uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do segundo alojamento de extremidade de viga e dentro da primeira fenda do furo roscado do segundo membro de aperto para rotativamente e axialmente fixar o segundo membro de aperto e o segundo alojamento da extremidade de viga. Em algumas de tais modalidades, o furo roscado internamente do segundo membro de aperto compreende ainda uma segunda porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do segundo alojamento de extremidade de rotação e inclui uma segunda porção rebaixada não roscada compreendendo uma largura que é mais larga do que uma largura de um quarto membro de pino que é acoplado ao segundo alojamento de extremidade de rotação, e o quarto

membro de pino inclui uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do segundo alojamento de extremidade de rotação e dentro da segunda porção rebaixada não roscada do furo roscado do segundo membro de aperto para permitir seletivamente uma faixa limitada de rotação relativa entre o segundo membro de aperto e o segundo alojamento de extremidade de rotação. Em algumas de tais modalidades, o segundo membro de aperto compreende uma fenda de compressão que se estende a partir de um lado externo do mesmo para o furo roscado internamente ao longo de todo o comprimento axial do segundo membro de aperto e um par de segundas porções de aperto com aberturas de aperto substancialmente alinhadas em lados opostos da fenda de compressão, e a junta compreende ainda um segundo parafuso de compressão que se estende dentro das aberturas de aperto das segundas porções de aperto e é acoplado de maneira roscada com pelo menos uma das aberturas de aperto das segundas porções de aperto de modo que a rotação do segundo parafuso de aperto em torno de um eixo do mesmo em uma primeira direção atrai as segundas porções de aperto uma em direção à outra e deforma o furo roscado internamente do segundo membro de aperto para dentro de modo que o segundo membro de aperto exerça uma força compressiva na porção de poste do segundo alojamento de extremidade de rotação para seletivamente fixar rotativamente o segundo membro de aperto e o segundo alojamento de extremidade de rotação, e rotação do segundo parafuso de aperto em torno do eixo do mesmo em uma segunda direção que se opõe à primeira direção permite que o furo roscado internamente do segundo membro de aperto se deforme para fora, de modo que o segundo membro de aperto

exerça menos força compressiva ou nenhuma força compressiva na porção de poste do segundo alojamento de extremidade de rotação para permitir seletivamente a faixa limitada de rotação relativa entre o segundo membro de aperto e o segundo alojamento de extremidade de rotação. Em algumas de tais modalidades, o primeiro membro de aperto compreende um furo roscado internamente compreendendo uma primeira porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada com a porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de viga e inclui uma primeira fenda compreendendo uma largura que corresponde a uma largura do primeiro membro de pino, e o primeiro membro de pino inclui ainda uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de viga e dentro da primeira fenda do furo roscado do primeiro membro de aperto para rotativamente e axialmente fixar o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento da extremidade de viga. Em algumas de tais modalidades, o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto compreende ainda uma segunda porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação e inclui uma primeira porção rebaixada não roscada compreendendo uma largura que é mais larga que uma largura de um segundo membro de pino que é acoplado ao primeiro alojamento de extremidade de rotação, e o segundo membro de pino inclui uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação e dentro da primeira porção rebaixada não roscada do furo roscado do primeiro membro de aperto para permitir seletivamente uma faixa limitada de rotação

relativa entre o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação. Em algumas de tais modalidades, o primeiro membro de aperto compreende uma fenda de compressão que se estende a partir de um lado externo sobre o furo roscado internamente ao longo de todo o comprimento axial do primeiro membro de aperto e um par de primeiras porções de aperto com aberturas de aperto substancialmente alinhadas em lados opostos da fenda de compressão e a junta compreende ainda um primeiro parafuso de compressão que se estende dentro das aberturas de aperto das primeiras porções de aperto e é acoplado de maneira roscada com pelo menos uma das aberturas de aperto das primeiras porções de aperto de modo que a rotação do primeiro parafuso de aperto em torno de um eixo do mesmo em uma primeira direção atrai as primeiras porções de aperto uma em direção à outra e deforma o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto para dentro, de modo que o primeiro membro de aperto exerça uma força compressiva na porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação para seletivamente fixar rotativamente o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação, e rotação do primeiro parafuso de aperto em torno do eixo do mesmo em uma segunda direção que se opõe à primeira direção permite que o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto se deforme para fora, de modo que o primeiro membro de aperto exerça menos força compressiva ou nenhuma força compressiva na porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação para permitir seletivamente a faixa limitada de rotação relativa entre o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação.

[0019] Em outro aspecto, a presente divulgação fornece um sistema de fixação óssea e / ou de tecido externo. O sistema de fixação compreende um aparelho de trilho ajustável, conforme descrito acima, e pelo menos um conjunto de aperto de fixação acionável acoplado a um do primeiro e segundo elemento de viga de fixação externo.

[0020] Em algumas modalidades, o pelo menos um conjunto de aperto de fixação acionável é configurado para transladar axialmente ao longo de um do primeiro e do segundo elemento de viga de fixação externo por meio de uma porção de faixa estendendo axialmente da superfície externa do mesmo. Em algumas de tais modalidades, a porção de faixa estendendo axialmente compreende uma faixa de engate externamente roscada ou padronizada. Em algumas modalidades, o pelo menos um conjunto de aperto de fixação acionável é rotativamente fixado a um do primeiro e do segundo elemento de viga de fixação externo por meio da ranhura de alinhamento do mesmo.

[0021] Estes e outros objetos, recursos e vantagens desta divulgação se tornarão evidentes a partir da seguinte descrição detalhada dos vários aspectos da divulgação, tomada em conjunto com as figuras anexas.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0022] Com a finalidade de ilustrar os trilhos ajustáveis, sistemas de fixação óssea e / ou de tecido externos e métodos de fixação relacionados descritos neste documento, modalidades ilustrativas são fornecidas. Estas modalidades ilustrativas não são de forma alguma limitantes em termos da configuração precisa, arranjo e operação dos trilhos ajustáveis divulgados, sistemas de fixação óssea e

/ ou de tecido externos e métodos de fixação relacionados, e outras modalidades semelhantes são previstas.

[0023] A Figura 1 ilustra uma vista em perspectiva de um elemento de viga exemplar de um sistema de fixação externo de acordo com a presente divulgação.

[0024] A Figura 2 ilustra uma vista de extremidade do elemento de viga exemplar da Figura 1 de acordo com a presente divulgação.

[0025] A Figura 3 ilustra uma vista lateral do elemento de viga exemplar da Figura 1 de acordo com a presente divulgação.

[0026] A Figura 4 ilustra uma vista lateral de seção transversal do elemento de viga exemplar da Figura 1 de acordo com a presente divulgação.

[0027] A Figura 5 ilustra uma vista de seção transversal ampliada de uma porção do elemento de viga exemplar da Figura 1 conforme indicado na Figura 4 de acordo com a presente divulgação.

[0028] A Figura 6 ilustra uma vista em perspectiva em elevação de um aparelho de trilho ajustável para um sistema de fixação externo incluindo um par do elemento de viga exemplar das Figuras 1-5 acoplado por meio de uma dobradiça ajustável exemplar em um arranjo linear de acordo com a presente divulgação.

[0029] A Figura 7 ilustra uma vista lateral do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 em um arranjo linear de acordo com a presente divulgação.

[0030] A Figura 8 ilustra uma vista em perspectiva em elevação do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 em um arranjo não linear de acordo com a presente

divulgação.

[0031] A Figura 9 ilustra uma vista em perspectiva de fundo do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 em um arranjo não linear de acordo com a presente divulgação.

[0032] A Figura 10 ilustra outra vista lateral do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 em um arranjo linear de acordo com a presente divulgação.

[0033] A Figura 11 ilustra uma vista de topo do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 em um arranjo linear de acordo com a presente divulgação.

[0034] A Figura 12 ilustra uma vista de seção transversal do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 em um arranjo linear de acordo com a presente divulgação.

[0035] A Figura 13 ilustra uma vista em perspectiva em elevação da dobradiça ajustável exemplar do aparelho de trilho ajustável da Figura 6 em um arranjo não linear de acordo com a presente divulgação.

[0036] A Figura 14 ilustra uma vista de topo da dobradiça ajustável exemplar da Figura 13 em um arranjo linear de acordo com a presente divulgação.

[0037] A Figura 15 ilustra uma vista de extremidade da dobradiça ajustável exemplar da Figura 13 em um arranjo linear de acordo com a presente divulgação.

[0038] A Figura 16 ilustra uma vista lateral explodida de uma porção do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 incluindo a dobradiça ajustável exemplar da mesma de acordo com a presente divulgação.

[0039] A Figura 17 ilustra uma vista em perspectiva

em elevação explodida de uma porção do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 incluindo a dobradiça ajustável exemplar da mesma de acordo com a presente divulgação.

[0040] A Figura 18 ilustra uma vista em perspectiva em elevação explodida de uma porção da dobradiça ajustável exemplar do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 de acordo com a presente divulgação.

[0041] A Figura 19 ilustra uma vista em perspectiva em elevação explodida de outra porção da dobradiça ajustável exemplar do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 de acordo com a presente divulgação.

[0042] A Figura 20 ilustra uma vista lateral explodida de uma porção da dobradiça ajustável exemplar do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 de acordo com a presente divulgação.

[0043] A Figura 21 ilustra uma vista em perspectiva explodida da porção da dobradiça ajustável exemplar do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 20 de acordo com a presente divulgação.

[0044] A Figura 22 ilustra uma vista em perspectiva em elevação explodida da porção da dobradiça ajustável exemplar do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 20 de acordo com a presente divulgação.

[0045] A Figura 23 ilustra uma vista em perspectiva do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 em um arranjo não linear de acordo com a presente divulgação.

[0046] A Figura 24 ilustra uma vista em perspectiva em elevação de uma porção do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 incluindo a dobradiça exemplar da mesma

em um arranjo não linear de acordo com a presente divulgação.

[0047] A Figura 25 ilustra uma vista de topo de uma porção do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 incluindo a dobradiça exemplar da mesma em um arranjo não linear de acordo com a presente divulgação.

[0048] A Figura 26 ilustra uma vista de topo de outra porção do aparelho de trilho ajustável exemplar da Figura 6 incluindo a dobradiça exemplar da mesma em um arranjo não linear de acordo com a presente divulgação.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0049] Ao introduzir elementos de várias modalidades da presente divulgação, os artigos "um", "uma", "o" e "referido" se destinam a significar que há um ou mais dos elementos. Os termos "compreendendo", "incluindo" e "tendo" se destinam a ser inclusivos e significam que pode haver elementos adicionais além dos elementos listados. Quaisquer exemplos de parâmetros não são exclusivos de outros parâmetros das modalidades divulgadas. Componentes, aspectos, recursos, configurações, arranjos, usos e semelhantes descritos, ilustrados ou divulgados neste documento em relação a qualquer modalidade particular podem ser aplicados de forma semelhante a qualquer outra modalidade divulgada neste documento.

[0050] A presente divulgação fornece sistemas de fixação óssea ou de tecido externos e métodos de fixação relacionados 100, como mostrado nas Figuras 6-26. Os sistemas e métodos de fixação 100 incluem um ou mais conjuntos de aperto acionáveis independentemente (não mostrados) (que podem fornecer pelo menos 3DOF) que são cada um transladáveis ou acionáveis ao longo dos segmentos de trilho 132A, 132B...

132N de um aparelho de trilho 130. Em algumas outras modalidades (não mostradas), os sistemas e métodos de fixação 100 podem incluir pelo menos um conjunto de aperto de extremidade rotativa fixa (que pode fornecer pelo menos 2DOF) posicionado em uma extremidade livre de um dos segmentos de trilho 132A, 132B... 132N. Os sistemas e métodos de fixação 100 das Figuras 6-26 podem ser configurados ou particularmente vantajosos para uso com ossos relativamente pequenos, tais como ossos de uma mão ou pé. Por exemplo, os sistemas e métodos de fixação 100 das Figuras 6-26 podem ser configurados ou particularmente vantajosos para fixar dois ou mais ossos ou segmentos ósseos pequenos de um ou mais ossos relativamente pequenos uns em relação aos outros, como um ou mais ossos ou segmentos ósseos de uma mão ou pé. Em algumas modalidades, os sistemas de fixação e métodos de fixação relacionados 100, conforme mostrado nas Figuras 6-26, podem ser configurados ou particularmente vantajosos para o reparo de fraturas ou deformidades de um ou mais ossos, tais como fraturas de ou deformidades em um ou mais ossos relativamente pequenos em uma mão ou pé. No entanto, os sistemas de fixação e métodos de fixação relacionados 100 também podem ser configurados ou particularmente vantajosos para fixar dois ou mais ossos ou segmentos ósseos relativamente longos de um ou mais ossos relativamente longos uns em relação aos outros, como um ou mais ossos ou segmentos ósseos de um braço ou perna.

[0051] O presente pedido, portanto, fornece sistemas de fixação óssea externos que fornecem movimento relativo de dois ou mais ossos ou segmentos ósseos uns em relação aos outros. Os sistemas podem incluir conjuntos de aperto móveis

e acionáveis localizados ao longo do comprimento axial dos elementos de trilho 130 (com provisões para permitir a anexação de pelo menos um conjunto de aperto não móvel 120), e a orientação relativa entre os elementos de trilho 130 pode ser ajustável ou móvel uns em relação aos outros através do uso de um mecanismo de junta 127, tal como, mas não limitado a uma junta que fornece ajuste do ângulo entre os eixos dos elementos de trilho 130 e / ou a orientação dos elementos de trilho 130 em torno de seus eixos, como mostrado nas Figuras 1-12.

[0052] Conforme mostrado nas Figuras 1-12, os segmentos ou elementos de viga 130 (aos quais pelo menos um conjunto de aperto acionável e / ou pelo menos um conjunto de aperto fixo pode ser acoplado) podem compreender vigas estendidas axialmente ou alongadas axialmente 130 que definem cada um eixo ou comprimento linear ao longo de uma primeira direção. Pelo menos um conjunto de aperto acionável pode ser acoplado de forma transladável ou acionável ao exterior de cada elemento de viga 130, tal como uma pluralidade de conjuntos de aperto direcionáveis 110 acoplados de forma transladável ao exterior dos elementos de viga 130 espaçados ao longo do eixo ou comprimento axial dos elementos de viga 130. Por exemplo, um sistema e método de fixação exemplar incluindo pelo menos um par de elementos de viga 130 pode ser posicionado em uma primeira configuração com os eixos principais dos elementos de viga 130 (e, assim, conjuntos de aperto acoplados nos mesmos) sendo alinhados (por exemplo, colineares e / ou comumente orientados sobre seus eixos). A partir de tal primeira configuração, a junta entre os elementos de viga 130 pode ser ajustada de modo que

par de elementos de viga 130 sejam reposicionados em uma segunda configuração com os eixos principais dos elementos de viga 130 (e, assim, conjuntos de aperto acoplados nos mesmos) sendo deslocados de cada outro (por exemplo, os eixos sendo angulados um em relação ao outro e / ou orientados de forma diferente em relação aos seus eixos).

[0053] Como observado acima, em algumas modalidades, pelo menos um conjunto de aperto acionável pode passar sobre os elementos de viga 130. Dito de outra forma, em algumas modalidades, os elementos de viga 130 podem se estender através de pelo menos um conjunto de aperto acionável, e o pelo menos um conjunto de aperto pode ser configurado para transladar ao longo ou sobre a superfície externa de pelo menos o respectivo elemento de viga 130.

[0054] Conforme mostrado nas Figuras 1-12, os elementos de viga 130 podem ser pelo menos geralmente cilíndricos e definem uma superfície externa que se estende em torno do eixo e entre extremidades livres substancialmente opostas (por exemplo, uma superfície externa geralmente cilíndrica com bases opostas ou extremidades livres). Pelo menos uma extremidade do elemento de viga 130 pode incluir uma abertura ou furo 132 que se estende pelo menos substancialmente axialmente no elemento de viga 130 a partir da superfície de extremidade, como mostrado nas Figuras 1-12. A abertura estendendo axialmente 132 pode se estender ao longo do comprimento axial do elemento de viga 130, pelo menos parcialmente para o interior ou porção medial do elemento de viga 130 (ao longo da direção axial). A pelo menos uma abertura de extremidade 132 do elemento de viga 130 pode incluir roscas internas de modo que a pelo menos

uma abertura de extremidade 132 compreenda um furo roscado 132. Como mostrado nas Figuras 1-12, a pelo menos uma abertura de extremidade 132 pode, desse modo, ser configurada para acoplar ou acasalar de maneira roscada com roscas externas de uma porção de parafuso de um conjunto de aperto de extremidade. Da mesma forma, a pelo menos uma abertura de extremidade 132 pode, assim, ser configurada para acoplar ou acasalar roscas externas de outro elemento de viga 130 ou dobradiça ou mecanismo de conexão (por exemplo, uma dobradiça de rosca dupla ou mecanismo de conexão) para acoplar de forma removível as extremidades de um par de elementos de viga 130. O aparelho de viga 100 pode, desse modo, ser efetivamente alongado axialmente através do elemento de viga adicional. Em outras modalidades, o elemento de viga 130 e / ou a pelo menos uma abertura de extremidade 132 do elemento de viga 130 pode ser não roscada ou incluir outra configuração ou mecanismo além de roscas internas para acasalar com um conjunto de aperto de extremidade rotativa 120 e / ou um elemento de viga adicional.

[0055] Conforme mostrado nas Figuras 1-12, a superfície externa dos elementos de viga 130 pode ser geralmente cilíndrica e incluir uma faixa de engate externamente roscada ou padronizada 131 e uma ranhura ou fenda de alinhamento 133. A faixa de engate externamente roscada ou padronizada 131 e / ou a ranhura de alinhamento 133 podem se estender ao longo do comprimento axial da superfície externa do elemento de viga 130 para todo o comprimento do elemento de viga 130 ou parcialmente ao longo do comprimento do elemento de viga 130. Como mostrado nas Figuras 1-12, a faixa de engate 131 pode ser endentada ou

rebaixada no elemento de viga 130. Desta forma, a faixa 131 pode formar uma ranhura estendendo radialmente para dentro ou dentro do elemento de viga 130. A faixa de engate 131 pode formar uma porção da superfície externa do elemento de viga 130. Em algumas modalidades, como mostrado nas Figuras 4-8, a faixa de engate 131 pode ser uma ranhura definida por um raio. Conforme mostrado nas Figuras 4-8, a faixa 131 pode incluir roscas externas (ou roscas internas, dependendo da perspectiva) ou outros recursos de superfície que se estendem ao longo do comprimento axial da faixa 131. As roscas da faixa de engate 131 podem acasalar com as roscas de um membro de acionamento de um conjunto de aperto acionável para permitir que o conjunto de aperto acionável seja transladado axialmente ou acionado ao longo do comprimento do elemento de viga 130 por meio de um membro de acionamento. Como tal, o passo das roscas da faixa de engate 131 e as roscas do membro de acionamento de um conjunto de aperto acionável podem ter passos compatíveis e / ou outras configurações. Em algumas modalidades, a faixa de engate 131 pode ser uma ranhura roscada hemisférica que se estende para dentro do elemento de viga 130. Deve ser notado que essa faixa de engate roscada ranhurada radial ou hemisférica 131 pode ser usinada com relativa facilidade. Por exemplo, a faixa de engate roscada ranhurada hemisférica 131 pode ser usinada por meio de fresa de topo esférica que alivia as dificuldades associadas com furar um furo parcial relativamente longo, tal como oposto a uma rosca 60 padrão ou uma rosca trapezoidal, por exemplo. No entanto, a faixa de engate 131 pode incluir qualquer projeto de rosca e / ou outro recurso de superfície para permitir que um conjunto de aperto

bloqueie ou fixe ao elemento de viga 130 e / ou acione axialmente ao longo do elemento de viga 130.

[0056] Como também mostrado nas Figuras 1-12, semelhante à faixa de engate 131, a ranhura de alinhamento 133 pode ser endentada ou rebaixada no elemento de viga 130. Desta forma, a ranhura de alinhamento 133 pode formar uma ranhura estendendo radialmente para dentro ou dentro do elemento de viga 130. A ranhura de alinhamento 133 pode formar uma porção da superfície externa do elemento de viga 130. Em algumas modalidades, como mostrado nas Figuras 1-12, a ranhura de alinhamento 133 pode ser definida por um raio, como uma ranhura hemisférica. Em outras modalidades, a ranhura de alinhamento 133 pode ser qualquer outra forma ou configuração. A ranhura de alinhamento 133 pode acoplar com um membro de alinhamento (tal como um pino ou rolamento de esfera) de um conjunto de aperto acionável para permitir que o conjunto de aperto acionável 110 seja transladado axialmente ou acionado ao longo do comprimento do elemento de viga 130 (através do membro de acionamento e faixa de engate 131) enquanto está alinhado ou posicionado em uma orientação particular em torno do eixo do elemento de viga 130, conforme explicado mais abaixo. A ranhura de alinhamento 133 pode, assim, servir como uma ranhura linear parcialmente cilíndrica que serve para fornecer anti-rotação de um conjunto de aperto acionável em torno do elemento de viga 130, como explicado mais abaixo. A ranhura de alinhamento 133 e o conjunto de aperto acionável podem acasalar através do membro de alinhamento apenas em uma orientação relativa particular entre o conjunto de aperto acionável e o elemento de viga 130 e podem impedir que o conjunto de aperto

acionável gire em torno do elemento de viga 130 a partir de tal orientação (mas permitir que o conjunto de aperto acionável translade ou deslize axialmente ao longo da ranhura de alinhamento 133 ao ser axialmente acionado através do membro de acionamento do mesmo.

[0057] Em algumas modalidades, o elemento de viga 130 pode incluir porções de superfície externa intermediárias 134 que se estendem entre a ranhura de alinhamento 133 e as porções de faixa de engate 131 do elemento de viga 130, como mostrado nas Figuras 1-12. Em algumas modalidades, a ranhura de alinhamento 133 e as porções de faixa de engate 131 do elemento de viga 130 podem se opor substancialmente em torno do eixo do elemento de viga 130 e, assim, duas porções de superfície externa intermediárias substancialmente semelhantes 134 podem se estender entre as mesmas. Em outras modalidades, a ranhura de alinhamento 133 e as porções de faixa de engate 131 do elemento de viga 130 podem ser deslocadas em torno do eixo do elemento de viga 131. Como mostrado nas Figuras 1-12, as porções de superfície externa intermediárias 134 podem ser superfícies substancialmente lisas (por exemplo, superfícies não roscadas), e podem ser curvas ou arqueadas. Em algumas modalidades, as porções de superfície externa intermediárias 134 podem ser porções de superfície cilíndricas que se estendem em torno do eixo do elemento de viga 130 (por exemplo, superfícies convexas definidas por um único raio) e / ou ao longo do comprimento axial do elemento de viga 130.

[0058] Como mostrado na primeira configuração linear e alinhada dos elementos de viga 130 do aparelho de viga

ajustável 125, como mostrado nas Figuras 6 e 7, em comparação com a segunda configuração não linear / angulada e girada dos elementos de viga 130 do aparelho de viga ajustável 125 das Figuras 3 e 4, como mostrado nas Figuras 8 e 9, o mecanismo de dobradiça 127 permite que um usuário ajuste ou configure o ângulo dos eixos dos elementos de viga 130 um em relação ao outro e / ou as orientações relativas dos elementos de viga 130 sobre seus eixos (um em relação ao outro).

[0059] Conforme mostrado nas Figuras 6-26, o mecanismo de dobradiça 127 pode incluir alojamentos de extremidade de viga 152 que fixam ou acoplam axialmente a uma porção de extremidade 132 do elemento de viga 130. Por exemplo, os alojamentos de extremidade de viga 152 podem incluir uma abertura de passagem que é configurada para permitir uma porção de poste roscada de um parafuso de tampa 154 para se estender através da mesma e acoplar de maneira roscada a uma abertura interna roscada 132 estendendo para dentro da extremidade de um respectivo elemento de viga 130, como mostrado nas Figuras 4, 5, 12-22, 25 e 26. A abertura de passagem dos alojamentos de extremidade de viga 152 também pode ser configurada para evitar que uma porção de cabeça dos parafusos de tampa 154 se desloque / translade (axialmente) através dos mesmos. A porção de cabeça dos parafusos de tampa 154 também pode incluir uma depressão de rotação, abertura, projeção ou outro recurso que permite que os parafusos de tampa 154 sejam engatados e girados ou apertados (em torno de um eixo dos mesmos) para aparafusar as porções de poste roscadas que se estendem através de / além da abertura dos alojamentos de extremidade de viga 152

para a abertura interna 132 de um respectivo elemento de viga 130.

[0060] Conforme mostrado nas Figuras 6-26, o mecanismo de dobradiça 127 pode ser configurado ou fornecido de modo que os parafusos de tampa 154 fiquem presos ou alojados dentro dos alojamentos de extremidade de viga 152, e o recurso de rotação dos mesmos seja acessível (por exemplo, ao longo do eixo de rotação dos parafusos de tampa 154 via uma ou mais aberturas de passagem) através das aberturas de acesso 199A, 199B em pelo menos uma configuração ou arranjo relativo do mecanismo de dobradiça 127, como mostrado nas Figuras 23-26, de modo que o mecanismo de dobradiça 127 possa ser acoplado entre / para as porções de extremidade 132 de um par dos elementos de viga 130, conforme descrito adicionalmente abaixo. Desta forma, o mecanismo de dobradiça 127 pode ser inicialmente fornecido separadamente / individualmente ou desacoplado a partir do par de elementos de viga 130 e, subsequentemente, acoplado ao mesmo por meio do rosqueamento dos parafusos de tampa 154 (por meio de rotação) para as aberturas internas 132 do elemento de viga 130.

[0061] Conforme mostrado nas Figuras 6-26, os alojamentos de extremidade de viga 152 podem incluir uma porção de luva 156 que se estende pelo menos parcialmente em torno da superfície externa da porção de extremidade 132 de um elemento de viga 130 (por exemplo, quando a dobradiça de ajuste 127 é acoplada ao mesmo por meio dos parafusos de tampa 154). Conforme mostrado nas Figuras 12, 13 e 16-22, a porção de luva 156 dos alojamentos de extremidade de viga 152 pode incluir uma projeção ou pino 158 que engata dentro

da ranhura 133 de um elemento de viga 130 (por exemplo, quando a dobradiça de ajuste 127 é acoplada ao mesmo através dos parafusos de tampa 154) para travar rotativamente os alojamentos de extremidade de viga 152 e os elementos de viga 130 juntos (isto é, evitar que os alojamentos de extremidade de viga 152 girem em torno do eixo dos respectivos elementos de viga 130). Conforme mostrado nas Figuras 12, 13 e 16-22, em uma modalidade exemplar, a projeção 158 pode compreender um pino ou membro semelhante que é posicionado ou capturado dentro de, e se estende a partir de, uma abertura ou fenda dentro de uma superfície interna da porção de luva 156 dos alojamentos de extremidade de viga 152.

[0062] A porção de luva 156 dos alojamentos de extremidade de viga 152 e as projeções 158 podem ser configuradas para serem transladadas axialmente para uma porção de extremidade 132 dos elementos de viga 130 por meio da rotação dos parafusos de tampa 154 (isto é, acopladas de maneira roscada com a abertura axial roscada internamente da porção de extremidade 132 dos elementos de viga 130) de modo que a porção de extremidade 132 do elemento de viga 130 seja recebida / posicionada dentro da porção de luva 156 e a projeção 158 seja assentada dentro do recesso 133 do elemento de viga 130. Os alojamentos de extremidade de viga 152 podem, desse modo, ser axialmente e rotativamente fixados em relação a um respectivo elemento de viga 130.

[0063] 19 Conforme mostrado nas Figuras 6-26, a dobradiça de ajuste 127 também pode incluir um par de colares de aperto divididos 160. Cada colar de aperto dividido 160 inclui um furo interno axial roscado internamente 162

configurado para se acoplar de maneira roscada a uma porção de poste externamente roscada 164 de um respectivo alojamento de extremidade de viga 152 e uma porção de poste externamente roscada 182 de um respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B para fixar axialmente cada colar de aperto 160 com um respectivo alojamento de extremidade de viga 152, um respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B e um respectivo elemento de viga 130 (através de um parafuso de tampa respectivo 154), como mostrado nas Figuras 12 e 16-22. A porção de poste roscada 164 do alojamento de extremidade de viga 152 é fornecida / posicionada em uma extremidade axial do alojamento de extremidade de viga 152, e a porção de luva 156 da mesma é fornecida / posicionada na outra extremidade axial do alojamento de extremidade de viga 152, como mostrado nas Figuras 12 e 16-22.

[0064] Um lado axial distal do furo interno roscado 162 de cada colar de aperto 160 pode incluir um recesso ou porção não roscada 166 que se acasala com a projeção ou pino 158 montado em / associado ao respectivo alojamento de extremidade de viga 152 (quando a porção de poste externamente roscada 164 do respectivo alojamento de extremidade de viga 152 é acoplada de maneira roscada ao lado axial distal do furo interno roscado 162), como mostrado nas Figuras 12, 17-19, 21 e 22. Por exemplo, cada alojamento de extremidade de viga 152 pode ser configurado com uma abertura e / ou fenda que aloja a projeção ou pino 158 que se estende, parcialmente, no lado interno / interior da porção de luva 156 e o lado externo / exterior da porção de poste 164, como mostrado nas Figuras 12, 17-19, 21 e 22. O recesso ou porção não roscada 166 do furo interno roscado

162 do colar de aperto 160 e a porção da projeção ou pino 158 montado em / associado ao lado externo da porção de poste roscada 164 do alojamento de extremidade de viga 152 são configurados de modo que quando a projeção 158 está assentada dentro do recesso 166, o colar de aperto 160 e o alojamento de extremidade de viga 152 são rotativamente fixados (em torno do eixo dos elementos de viga 130), como mostrado nas Figuras 12, 17-19, 21 e 22. Por exemplo, a largura do recesso ou porção não roscada 166 do furo interno roscado 162 do colar de aperto 160 pode corresponder ou substancialmente corresponder àquela da projeção ou pino 158 montado em / associado ao lado externo da porção de poste roscada 164 do alojamento de extremidade de viga 152.

[0065] Da mesma forma, um lado axial proximal do furo interno roscado 162 de cada colar de aperto 160 pode incluir um recesso ou porção não roscada 168 que se encaixa com uma projeção ou pino 196 montado em / associado a uma porção de poste roscada 182 de um respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B (quando a porção de poste externamente roscada 182 do respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B é acoplada de maneira roscada com o lado axial proximal do furo interno roscado 162), como mostrado nas Figuras 12, 16-19, 21 e 22. Por exemplo, a porção de poste roscada 182 de cada alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B pode ser configurada com uma abertura e / ou fenda que aloja a projeção ou pino 196 que se estende parcialmente no lado externo / exterior da porção de poste 182, como mostrado nas Figuras 12, 16-19, 21 e 22. O recesso ou porção não roscada 168 do furo interno roscado 162 do colar de aperto 160 e a porção da projeção ou pino 196

montado em / associado com o lado externo do porção de poste roscada 182 do alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B são configurados de modo que quando a projeção ou pino 196 está assentado dentro do recesso ou porção não roscada 168, apenas uma rotação relativa limitada do respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B dentro do furo interno 162 do colar de aperto 160 (e, portanto, em torno do eixo dos elementos de viga 130) é fornecida, como mostrado nas Figuras 12, 16-19, 21 e 22. Por exemplo, a largura do recesso ou porção não roscada 168 do furo interno roscado 162 do colar de aperto 160 pode ser substancialmente maior ou mais longo do que a da projeção ou pino 196 montado em / associado ao lado externo da porção de poste roscada 182 do respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B, como mostrado nas Figuras 17, 18, 21 e 22. Desta forma, o arranjo rotacional relativo ou orientação de um elemento de viga associado 130 em relação a um respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B (e, portanto, o pivô ou ponto de rotação ou eixo, como explicado mais abaixo) pode ser ajustado ou escolhido dentro da faixa fornecida para / pelo recesso 168 por meio de rotação relativa do respectivo membro de aperto 160, alojamento de extremidade de viga 156 e elemento de viga 130 (por exemplo, em torno de seus eixos).

[0066] Quando um determinado arranjo rotacional relativo ou orientação de um elemento de viga 130 e um respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B, tal como em relação à junta 127 em geral (por exemplo, o pivô ou ponto de rotação ou eixo da junta 127, como explicado mais abaixo) e / ou o respectivo colar de aperto 160 é selecionado ou obtido, o respectivo colar de aperto dividido

160 pode ser utilizado para travar seletivamente o arranjo rotacional particular. Conforme mostrado nas Figuras 6-26, os colares de aperto divididos 160 incluem porções de aperto 170 que são separadas por uma lacuna ou divisão que passa do exterior dos colares de aperto 160 para o furo central 162 ao longo de todo o comprimento axial dos mesmos. As porções de aperto 170 podem incluir aberturas substancialmente alinhadas através de eixos que se estendem através da lacuna entre as porções de aperto 170, como mostrado nas Figuras 6-26. Pelo menos uma das aberturas de passagem das porções de aperto 170 pode ser roscada, e as aberturas de passagem podem ser configuradas para acasalar com um parafuso de aperto ou compressão 172, como mostrado nas Figuras 6-26. Os colares de aperto 160 e os parafusos de aperto 172 podem ser configurados de modo que, quando um parafuso de aperto 172 é girado ou axialmente avançado para dentro / através da abertura das porções de aperto 170 e através da lacuna de um colar de aperto 160, as porções de aperto 170 são atraídas juntas e o furo central 162 é comprimido (isto é, o diâmetro ou largura do furo central 162 do mesmo é feito menor) de modo que o colar de aperto 160 aplique uma força compressiva à porção de poste roscada associada 164 de um respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B para fixar rotativamente (por exemplo, em torno do eixo de elemento de viga associado 130) a porção de poste roscada associada 164 do respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B e o respectivo colar de aperto 160.

[0067] Desta forma, o arranjo rotacional relativo ou orientação de um respectivo elemento de viga 130 em relação a um respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A,

180B (e, assim, o pivô ou ponto de rotação ou eixo da junta 127, como explicado mais abaixo) pode ser seletivamente fixado por meio da força de aperto ou compressão aplicada à porção de poste roscada 164 do respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B por meio do colar de aperto 160, conforme o colar de aperto 160 é rotativamente fixado a um respectivo alojamento de extremidade de viga 156 e um elemento de viga 130 associado a ele, como descrito acima. Por outro lado, o arranjo rotacional relativo ou orientação de um respectivo elemento de viga 130 em relação a um respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B (e, assim, o pivô ou ponto de rotação ou eixo da junta 127, como explicado mais abaixo) pode ser seletivamente fornecido ou ajustado através da redução (ou eliminação) da força de aperto ou compressão aplicada à porção de poste roscada 164 do respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B através do colar de aperto 160 (através da rotação do parafuso de aperto 172), e girando o respectivo elemento de viga 130 (e o colar de aperto associado 160 e alojamento de extremidade de viga 152 rotativamente fixado ao mesmo) em torno de seu eixo em relação ao respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B (e, assim, o pivô ou ponto de rotação ou eixo da junta 127, como explicado mais abaixo).

[0068] Em algumas modalidades, os colares de aperto divididos 160 podem ser deformados por meio da rotação do parafuso de aperto 172 de modo que as porções de aperto 170 sejam movidas mais próximas umas das outras (isto é, a lacuna é diminuída) e, assim, o diâmetro ou outro tamanho do furo central 162 é diminuído para aplicar a força compressiva à porção de poste roscada 164 de um respectivo alojamento de

extremidade de viga 152 e uma porção de poste roscada 164 de um respectivo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B (para fixar rotativamente os componentes).

[0069] Conforme mostrado nas Figuras 12-14 e 16-22, os alojamentos de extremidade de rotação 180A, 180B incluem, cada um, uma junta ou porção de rotação 186 que está rotativamente ou articuladamente acoplada ou acasalada através de pelo menos um pino de junta 192 estendendo através de aberturas alinhadas 188 do mesmo. Conforme mostrado nas Figuras 12-14 e 16-22, as porções de rotação 186 dos alojamentos de extremidade de rotação 180A, 180B e o pelo menos um pino de junta 192 podem formar uma junta em U de tal modo que o segundo alojamento de extremidade de rotação 180B compreende um garfo de flange em "U" ou dividido e o primeiro alojamento de extremidade de rotação 180A formam uma porção de haste que se encaixa e gira dentro do alojamento de extremidade de rotação 180B (ou vice-versa). O pelo menos um pino de junta 192 (por exemplo, pelo menos um pino escalonado) pode se estender através das aberturas 188 da porção de rotação 186 do segundo alojamento de extremidade de rotação 180B e pelo menos parcialmente através da (s) abertura (s) 188 da porção de rotação 186 do primeiro alojamento de extremidade de rotação 180A. O pelo menos um pino 192 pode fixar rotativamente as porções de rotação 186 do primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação 180A, 180B juntos, mas permitir a articulação ou rotação angular entre os mesmos ao longo de um eixo que é angular em relação aos eixos dos elementos de viga 130. Por exemplo, o pelo menos um pino de junta 192 pode fixar as porções de rotação 186 do primeiro e segundo alojamentos de extremidade

de rotação 180A, 180B juntos (e, assim, os elementos de viga associados 130 juntos) ao longo dos eixos dos elementos de viga associados 130, mas permitir movimento angular / de articulação entre os mesmos (e, desse modo, entre os elementos de viga associados 130) em torno do eixo de pelo menos um pino de junta 192, como mostrado pelo arranjo da junta 127 nas Figuras 6 e 7, em comparação com as Figuras 8 e 9.

[0070] O eixo do movimento angular ou rotação entre as porções de rotação 186 do primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação 180A, 180B e, assim, os elementos de viga associados 130, fornecidos por pelo menos um pino de junta 192 (isto é, o eixo do pelo menos um pino de junta 192) é, desse modo, angulado em relação ao eixo dos elementos de viga associados 130. Em algumas modalidades, o eixo do movimento angular ou rotação entre o primeiro e o segundo alojamentos de extremidade de rotação 180A, 180B (isto é, o eixo do pelo menos um pino de junta 192) (e, desse modo, entre os elementos de viga associados 130) cruza os eixos dos elementos de viga associados 130. Em algumas modalidades, o eixo do movimento angular ou rotação entre o primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação 180A, 180B (isto é, o eixo do pelo menos um pino de junta 192) (e, assim, entre os elementos de viga associados 130) é orientado normal ou perpendicular aos eixos dos elementos de viga associados 130.

[0071] Como também mostrado nas Figuras 6-26, o primeiro alojamento de extremidade de rotação 180A pode incluir primeira e segunda aberturas de acoplamento 199A, 199B que se estendem através dos mesmos a partir da porção

de rotação 186. A primeira abertura de acoplamento 199A do primeiro alojamento de extremidade de rotação 180A pode ser pelo menos parcialmente alinhada com o eixo do parafuso de tampa de acoplamento 154 capturado dentro do alojamento de extremidade de viga associado 152. Da mesma forma, o alojamento de extremidade de viga associado 152 pode também incluir uma primeira abertura de acoplamento 199A que está pelo menos parcialmente alinhada com a primeira abertura de acoplamento 199A do primeiro alojamento de extremidade de rotação 180A e o eixo do parafuso de tampa de acoplamento 154 capturado no mesmo. Desta forma, quando o mecanismo de dobradiça 127 é configurado / disposto (por exemplo, a orientação angular dos elementos de viga 130 é configurada / disposta) de modo que a primeira abertura de acoplamento 199A na porção de rotação 186 do primeiro alojamento de extremidade de rotação 180A seja exposta ou acessível, como mostrado nas Figuras 23-25, uma ferramenta pode ser inserida através das primeiras aberturas de acoplamento 199A e engatada com o parafuso de tampa de acoplamento 154 para aplicar um torque ao mesmo e, em última análise, acoplar ou desacoplar de maneira roscada o parafuso de tampa 154 (e, assim, o primeiro alojamento de extremidade de rotação 180A e o mecanismo de dobradiça 127 como um todo) com a abertura de extremidade 132 de um primeiro elemento de viga 130.

[0072] Da mesma forma, a segunda abertura de acoplamento 199B do primeiro alojamento de extremidade de rotação 180A pode ser pelo menos parcialmente alinhada com o eixo do parafuso de tampa de acoplamento 154 capturado dentro do alojamento de extremidade de viga 152 associado ao segundo alojamento de extremidade de rotação 180B em um

arranjo particular ou arranjo rotacional do primeiro e segundo alojamento de extremidade de rotação 180A, 180B em torno do eixo de rotação (e, portanto, uma orientação angular particular dos elementos de viga 130, como mostrado nas Figuras 23, 24 e 26. O segundo alojamento de extremidade de rotação 180B e o alojamento de extremidade de viga associado 152 podem também incluir uma segunda abertura de acoplamento 199B que está pelo menos parcialmente alinhada com o eixo do parafuso de tampa de acoplamento 154 capturado no mesmo e a segunda abertura de acoplamento 199A do primeiro alojamento de extremidade de rotação 180A quando no arranjo particular, como mostrado nas Figuras 23, 24 e 26. Desta forma, quando o mecanismo de dobradiça 127 é configurado / disposto (por exemplo, a orientação angular dos elementos de viga 130 é configurada / disposta) de modo que a segunda abertura de acoplamento 199B na porção de rotação 186 do primeiro alojamento de extremidade de rotação 180A esteja pelo menos parcialmente alinhada com o parafuso de tampa de acoplamento 154 associado ao segundo alojamento de extremidade de rotação 180A, Figuras 23, 24 e 26, uma ferramenta pode ser inserida através das segundas aberturas de acoplamento 199B do primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação 180A, 180B e o alojamento de extremidade de viga associado 152 e engatada com o parafuso de tampa de acoplamento 154 para aplicar um torque ao mesmo e, em última análise, acoplar ou desacoplar o parafuso de tampa 154 (e, assim, o segundo alojamento de extremidade de rotação 180B e o mecanismo de dobradiça 127 como um todo) com a abertura de extremidade 132 de um segundo elemento de viga 130.

[0073] Deve ser entendido que a descrição acima se

destina a ser ilustrativa e não restritiva. Numerosas mudanças e modificações podem ser feitas neste documento por um versado na técnica sem se afastar do espírito geral e do escopo da divulgação conforme definido pelas seguintes reivindicações e seus equivalentes. Por exemplo, as modalidades descritas acima (e / ou seus aspectos) podem ser usadas em combinação umas com as outras. Além disso, muitas modificações podem ser feitas para adaptar uma situação ou material particular aos ensinamentos das várias modalidades, sem se afastar de seu escopo. Embora as dimensões e tipos de materiais aqui descritos se destinem a definir os parâmetros das várias modalidades, não são de forma alguma limitantes e são meramente exemplares. Muitas outras modalidades serão evidentes para aqueles versados na técnica após a revisão da descrição acima. O escopo das várias modalidades deve, portanto, ser determinado com referência às reivindicações anexas, juntamente com o escopo completo de equivalentes aos quais tais reivindicações têm direito. Nas reivindicações anexas, os termos "incluindo" e "em que" são usados como os equivalentes em inglês simples dos respectivos termos "compreendendo" e "em que". Além disso, nas reivindicações a seguir, os termos "primeiro", "segundo" e "terceiro", etc. são usados apenas como rótulos e não se destinam a impor requisitos numéricos aos seus objetos. Além disso, o termo "operacionalmente conectado" é usado neste documento para se referir a ambas as conexões resultantes de componentes separados e distintos sendo direta ou indiretamente acoplados e componentes sendo formados integralmente (isto é, monolíticos). Além disso, as limitações das seguintes reivindicações não são escritas no formato meio-mais-função

e não se destinam a ser interpretadas com base em 35 USC § 112, sexto parágrafo, a menos e até que tais limitações de reivindicação usem expressamente a frase "meios para" seguida por uma declaração de função vazia de estrutura adicional. Deve ser entendido que nem necessariamente todos os objetos ou vantagens descritos acima podem ser alcançados de acordo com qualquer modalidade particular. Assim, por exemplo, aqueles versados na técnica reconhecerão que os sistemas e técnicas descritos neste documento podem ser incorporados ou realizados de uma maneira que atinja ou otimize uma vantagem ou grupo de vantagens como ensinado neste documento, sem necessariamente atingir outros objetos ou vantagens como pode ser ensinado ou sugerido aqui.

[0074] Embora a divulgação tenha sido descrita em detalhes em conexão com apenas um número limitado de modalidades, deve ser prontamente entendido que a divulgação não está limitada a tais modalidades divulgadas. Em vez disso, a divulgação pode ser modificada para incorporar qualquer número de variações, alterações, substituições ou arranjos equivalentes não descritos até agora, mas que são proporcionais ao espírito e escopo da divulgação. Além disso, embora várias modalidades da divulgação tenham sido descritas, deve ser entendido que aspectos da divulgação podem incluir apenas algumas das modalidades descritas. Por conseguinte, a divulgação não deve ser vista como limitada pela descrição anterior, mas é apenas limitada pelo escopo das reivindicações anexas.

[0075] Esta descrição escrita usa exemplos para divulgar a divulgação, incluindo o melhor modo, e também para permitir que qualquer pessoa versada na técnica pratique

a divulgação, incluindo a fabricação e uso de quaisquer dispositivos ou sistemas e a realização de quaisquer métodos incorporados. O escopo patenteável da divulgação é definido pelas reivindicações, e pode incluir outros exemplos que ocorrem aos versados na técnica. Esses outros exemplos destinam-se a estar dentro do escopo das reivindicações se tiverem elementos estruturais que não diferem da linguagem literal das reivindicações, ou se incluírem elementos estruturais equivalentes com diferenças não substanciais da linguagem literal das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de trilho ajustável, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um primeiro elemento de viga de fixação externo alongado compreendendo um primeiro eixo e uma superfície externa com uma ranhura de alinhamento;

um elemento de viga de fixação externo alongado compreendendo um segundo eixo, uma superfície externa com uma ranhura de alinhamento; e

uma junta acoplando o primeiro e segundo elementos de viga e configurada para ajustar seletivamente o arranjo angular e rotacional relativo do primeiro e segundo elementos de viga, compreendendo:

um primeiro alojamento de extremidade de viga compreendendo uma porção de poste e porção de luva fixadas rotativamente ao primeiro elemento de viga de fixação externo;

um primeiro parafuso que fixa axialmente o primeiro alojamento de extremidade de viga ao primeiro elemento de viga de fixação externo;

um primeiro membro de aperto axialmente e rotativamente fixado à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de viga;

um primeiro alojamento de extremidade de rotação compreendendo uma porção de rotação e uma porção de poste acoplada ao primeiro membro de aperto, o primeiro alojamento de extremidade de rotação sendo seletivamente ajustado rotativamente em relação ao primeiro membro de aperto dentro de uma faixa fixa de rotação;

um segundo alojamento de extremidade de viga

compreendendo uma porção de poste e porção de luva fixada rotativamente ao segundo elemento de viga de fixação externo;

um segundo parafuso que fixa axialmente o segundo alojamento de extremidade de viga ao segundo elemento de viga de fixação externo;

um segundo membro de aperto axialmente e rotativamente fixado à porção de poste do segundo alojamento de extremidade de viga; e

um segundo alojamento de extremidade de rotação compreendendo uma porção de rotação e uma porção de poste acoplada ao segundo membro de aperto, o segundo alojamento de extremidade de rotação sendo seletivamente ajustado rotativamente em relação ao segundo membro de aperto dentro de uma faixa fixa de rotação,

em que as porções de rotação do primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação são rotativamente fixas e articuladamente acopladas angularmente em torno de um terceiro eixo que é angulado em relação ao primeiro e segundo eixos do primeiro e segundo elementos de viga de fixação externos, respectivamente,

em que o primeiro membro de aperto compreende um primeiro parafuso de compressão configurado para aplicar seletivamente uma força compressiva à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação para seletivamente rotativamente e axialmente fixar o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação, e

em que o segundo membro de aperto compreende um segundo parafuso de compressão configurado para aplicar

seletivamente uma força compressiva à porção de poste do segundo alojamento de extremidade de rotação para seletivamente rotativamente e axialmente fixar o segundo membro de aperto e o segundo alojamento de extremidade de rotação.

2. Junta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro alojamento de extremidade de viga, o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação compreendem primeiras aberturas que formam uma primeira via de passagem que se estende a partir da porção de rotação do primeiro alojamento de extremidade de rotação ao primeiro parafuso.

3. Junta, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro alojamento de extremidade de viga, o primeiro membro de aperto, o primeiro alojamento de extremidade de rotação e o segundo alojamento de extremidade de rotação compreendem segundas aberturas que formam uma segunda via de passagem que se estende a partir da porção de rotação do primeiro alojamento de extremidade de rotação para o segundo parafuso em uma primeira orientação relativa do primeiro e segundo alojamento de extremidade de rotação em torno do eixo de rotação.

4. Junta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o terceiro eixo cruza o primeiro e o segundo eixos.

5. Junta, de acordo com a reivindicação 1 ou 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o terceiro eixo é orientado perpendicularmente ao primeiro e segundo eixos.

6. Junta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma primeira porção de extremidade do

primeiro elemento de viga de fixação externo é posicionada dentro de uma abertura da porção de luva do primeiro alojamento de extremidade de viga, e em que a junta compreende ainda um primeiro membro de pino acoplado à porção de luva e incluindo uma porção que se estende dentro da abertura da porção de luva e ao longo de uma porção da ranhura de alinhamento do primeiro elemento de viga de fixação externo para fixar rotativamente ao primeiro alojamento de extremidade de viga e ao primeiro elemento de viga de fixação externo.

7. Junta, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a primeira porção de extremidade do primeiro elemento de viga inclui uma abertura axial roscada internamente, em que o primeiro alojamento de extremidade de viga inclui uma abertura axial que se estende através de sua porção de poste para a abertura da porção de luva do mesmo, e em que o primeiro parafuso compreende uma porção de haste externamente roscada que é acoplada de maneira roscada dentro da abertura axial roscada internamente da primeira porção de extremidade do primeiro elemento de viga.

8. Junta, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro parafuso compreende ainda uma porção de cabeça que define um tamanho de seção transversal que é maior do que a porção da abertura axial do primeiro alojamento de extremidade de viga de modo que a porção de cabeça seja impedida de passar axialmente através da mesma para fixar axialmente o primeiro alojamento de extremidade de viga e o primeiro elemento de viga de fixação externo.

9. Junta, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 6 a 8, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro membro

de aperto compreende um furo roscado internamente compreendendo uma primeira porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de viga e inclui uma primeira fenda compreendendo uma largura que corresponde a uma largura do primeiro membro de pino, e em que o primeiro membro de pino inclui ainda uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de viga e dentro da primeira fenda do furo roscado do primeiro membro de aperto para fixar rotativamente e axialmente o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de viga.

10. Junta, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto compreende ainda uma segunda porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação e inclui uma primeira porção rebaixada não roscada compreendendo um largura que é mais larga do que a largura de um segundo membro de pino que é acoplado ao primeiro alojamento de extremidade de rotação, e em que o segundo membro de pino inclui uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação e dentro da primeira porção rebaixada não roscada do furo roscado do primeiro membro de aperto para permitir seletivamente uma faixa limitada de rotação relativa entre o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação.

11. Junta, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro membro de aperto

compreende uma fenda de compressão que se estende a partir de um lado externo sobre o mesmo para o furo roscado internamente ao longo de todo o comprimento axial do primeiro membro de aperto e um par de primeiras porções de aperto com aberturas de aperto substancialmente alinhadas em lados opostos da fenda de compressão, e em que a junta compreende ainda um primeiro parafuso de compressão que se estende dentro das aberturas de aperto das primeiras porções de aperto e é acoplado de maneira roscada com pelo menos uma das aberturas de aperto das primeiras porções de aperto de modo que a rotação do primeiro parafuso de aperto em torno de um eixo do mesmo em uma primeira direção atrai as primeiras porções de aperto uma em direção à outra e deforma o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto para dentro, de modo que o primeiro membro de aperto exerce uma força compressiva na porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação para fixar seletivamente rotativamente o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação, e a rotação do primeiro parafuso de aperto em torno do eixo do mesmo em uma segunda direção que se opõe à primeira direção permite que o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto se deforme para fora de modo que o primeiro membro de aperto exerça menos força compressiva ou nenhuma força compressiva na porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação para permitir seletivamente a faixa limitada de rotação relativa entre o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação.

12. Junta, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as porções de rotação do

primeiro e do segundo alojamento de extremidade de rotação são acopladas de maneira articulada por meio de um pino de junta que define o terceiro eixo.

13. Junta, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as porções de rotação do primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação compreendem um garfo de flange dividido e uma porção de haste que são acopladas de maneira articulada por meio do pino de junta, a porção de haste sendo posicionada dentro do garfo de flange dividido.

14. Junta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as porções de rotação do primeiro e do segundo alojamento de extremidade de rotação são acopladas de maneira articulada por meio de um pino de junta que define o terceiro eixo.

15. Junta, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as porções de rotação do primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação compreendem um garfo de flange dividido e uma porção de haste que são acopladas de maneira articulada por meio do pino de junta, a porção de haste sendo posicionada dentro do garfo de flange dividido.

16. Junta, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 6 a 8, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma segunda porção de extremidade do segundo elemento de viga de fixação externo está posicionada dentro de uma abertura da porção de luva do segundo alojamento de extremidade de viga, e em que a junta compreende ainda um terceiro membro de pino acoplado à porção de luva e incluindo uma porção que se estende dentro da abertura da porção de luva e ao longo de uma porção da

ranhura de alinhamento do segundo elemento de viga de fixação externo para fixar rotativamente ao segundo alojamento de extremidade de viga e ao segundo elemento de viga de fixação externo.

17. Junta, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a segunda porção de extremidade do segundo elemento de viga inclui uma abertura axial roscada internamente, em que o segundo alojamento de extremidade de viga inclui uma abertura axial que se estende através da porção de poste do mesmo para a abertura da porção de luva do mesmo, e em que o segundo parafuso compreende uma porção de haste externamente roscada que é acoplada de maneira roscada dentro da abertura axial roscada internamente da segunda porção de extremidade do segundo elemento de viga.

18. Junta, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o segundo parafuso compreende ainda uma porção de cabeça que define um tamanho de seção transversal que é maior do que a porção da abertura axial do segundo alojamento de extremidade de viga de modo que a porção de cabeça seja impedida de passar axialmente através do mesmo para fixar axialmente o segundo alojamento de extremidade de viga e o segundo elemento de viga de fixação externo.

19. Junta, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o segundo membro de aperto compreende um furo roscado internamente compreendendo uma primeira porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do segundo alojamento de extremidade de viga e inclui uma segunda fenda compreendendo

uma largura que corresponde a um largura do terceiro membro de pino, e em que o terceiro membro de pino inclui ainda uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do segundo alojamento de extremidade de viga e dentro da primeira fenda do furo roscado do segundo membro de aperto para rotativamente e axialmente fixar o segundo membro de aperto e o segundo alojamento de extremidade de viga.

20. Junta, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o furo roscado internamente do segundo membro de aperto compreende ainda uma segunda porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do segundo alojamento de extremidade de rotação e inclui uma segunda porção rebaixada não roscada compreendendo um largura que é mais larga do que a largura de um quarto membro de pino que é acoplado ao segundo alojamento de extremidade de rotação e em que o quarto membro de pino inclui uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do segundo alojamento de extremidade de rotação e dentro da segunda porção rebaixada não roscada do furo roscado do segundo membro de aperto para permitir seletivamente uma faixa limitada de rotação relativa entre o segundo membro de aperto e o segundo alojamento de extremidade de rotação.

21. Junta, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o segundo membro de aperto compreende uma fenda de compressão que se estende a partir de um lado externo sobre o mesmo para o furo roscado internamente ao longo de todo o comprimento axial do segundo membro de aperto e um par de segundas porções de aperto com

aberturas de aperto em lados opostos da fenda de compressão, e em que a junta compreende ainda um segundo parafuso de compressão que se estende dentro das aberturas de aperto das segundas porções de aperto e é acoplado de maneira roscada com pelo menos uma das aberturas de aperto das segundas porções de aperto de modo que a rotação do segundo parafuso de aperto em torno de um eixo do mesmo em uma primeira direção atrai as segundas porções de aperto uma em direção à outra e deforma o furo roscado internamente do segundo membro de aperto para dentro de modo que o segundo membro de aperto exerça uma força compressiva na porção de poste do segundo alojamento de extremidade de rotação para fixar seletivamente rotativamente o segundo membro de aperto e o segundo alojamento de extremidade de rotação, e rotação do segundo parafuso de aperto em torno do eixo do mesmo em uma segunda direção que se opõe à primeira direção permite que o furo roscado internamente do segundo membro de aperto se deforme para fora de modo que o segundo membro de aperto exerça menos força compressiva ou não força compressiva na porção de poste do segundo alojamento de extremidade de rotação para permitir seletivamente a faixa limitada de rotação relativa entre o segundo membro de aperto e o segundo alojamento de extremidade de rotação.

22. Junta, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro membro de aperto compreende um furo roscado internamente compreendendo uma primeira porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de viga e inclui uma primeira fenda compreendendo uma largura que corresponde a um largura do primeiro membro

de pino, e em que o primeiro membro de pino inclui ainda uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de viga e dentro da primeira fenda do furo roscado do primeiro membro de aperto para rotativamente e axialmente fixar o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de viga.

23. Junta, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto compreende ainda uma segunda porção de extremidade que é acoplada de maneira roscada à porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação e inclui uma primeira porção rebaixada não roscada compreendendo um largura que é mais larga do que a largura de um segundo membro de pino que é acoplado ao primeiro alojamento de extremidade de rotação, e em que o segundo membro de pino inclui uma porção estendendo axialmente ao longo de um lado externo da porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação e dentro da primeira porção rebaixada não roscada do furo roscado do primeiro membro de aperto para permitir seletivamente uma faixa limitada de rotação relativa entre o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação.

24. Junta, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro membro de aperto compreende uma fenda de compressão que se estende a partir de um lado externo até o furo roscado internamente ao longo de todo o comprimento axial do primeiro membro de aperto e um par de primeiras porções de aperto com aberturas de aperto em lados opostos da fenda de compressão, e em que a junta

compreende ainda um primeiro parafuso de compressão que se estende dentro das aberturas de aperto das primeiras porções de aperto e é acoplado de maneira roscada com pelo menos uma das aberturas de aperto das primeiras porções de aperto de modo que a rotação do primeiro parafuso de aperto em torno de um eixo do mesmo em uma primeira direção atrai as primeiras porções de aperto uma em direção à outra e deforma o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto para dentro, de modo que o primeiro membro de aperto exerce uma força compressiva na porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação para fixar seletivamente rotativamente o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação, e rotação do primeiro parafuso de aperto em torno do eixo do mesmo em uma segunda direção que se opõe à primeira direção permite que o furo roscado internamente do primeiro membro de aperto se deforme para fora de modo que o primeiro membro de aperto exerça menos força compressiva ou nenhuma força compressiva na porção de poste do primeiro alojamento de extremidade de rotação para permitir seletivamente a faixa limitada de rotação relativa entre o primeiro membro de aperto e o primeiro alojamento de extremidade de rotação.

25. Sistema de fixação óssea e / ou de tecido externo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

o aparelho de trilho ajustável, conforme definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 24; e

pelo menos um conjunto de aperto de fixação acionável acoplado a um do primeiro e segundo primeiro elemento de viga de fixação externo.

26. Sistema de fixação, de acordo com a reivindicação

25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um conjunto de aperto de fixação acionável é configurado para transladar axialmente ao longo do um do primeiro e do segundo elemento de viga de fixação externo por meio de uma porção de faixa estendendo axialmente da superfície externa do mesmo.

27. Sistema de fixação, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a porção de faixa estendendo axialmente compreende uma faixa de engate externamente roscada ou padronizada.

28. Sistema de fixação, de acordo com a reivindicação 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um conjunto de aperto de fixação acionável é rotativamente fixado a um do primeiro e segundo elementos de viga de fixação externos por meio da ranhura de alinhamento dos mesmos.

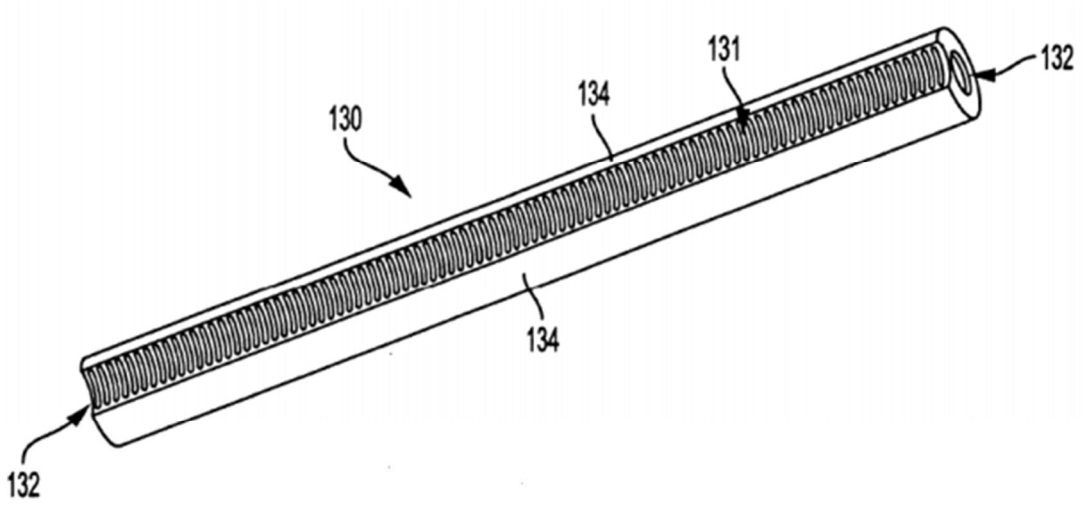


FIG. 1

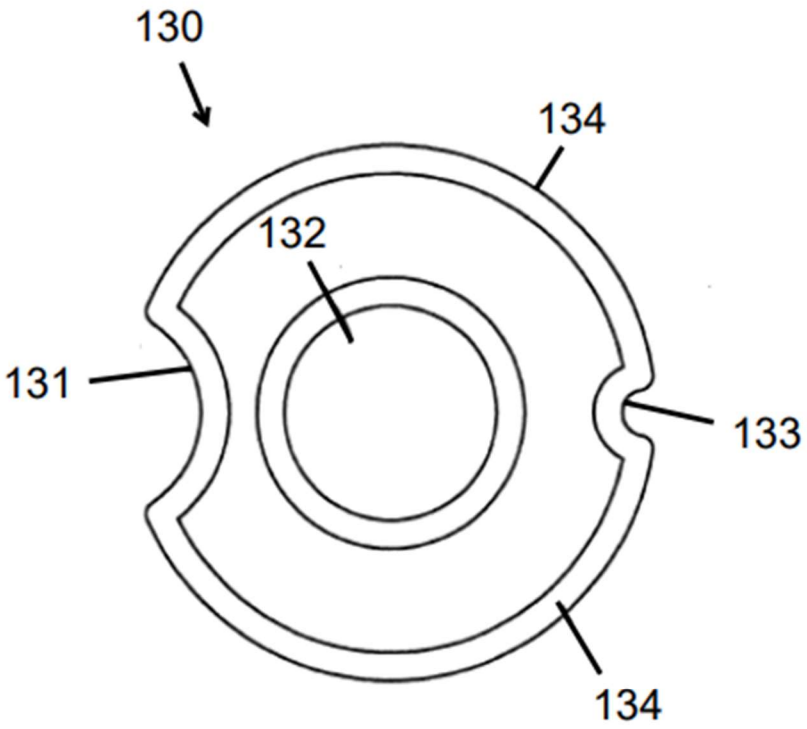


FIG. 2

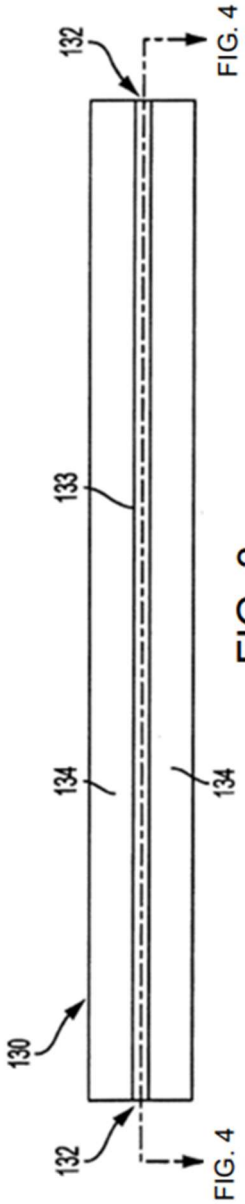


FIG. 3

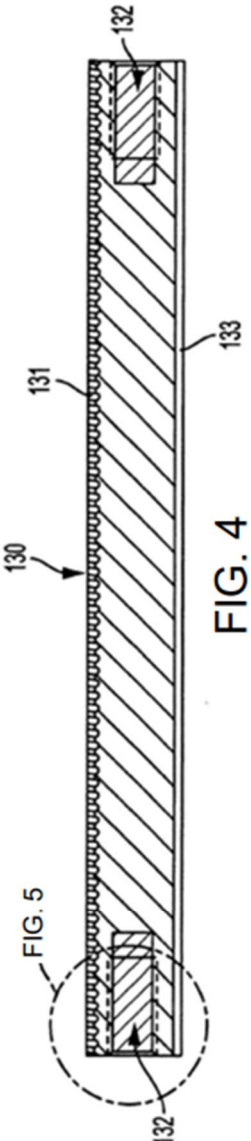


FIG. 4

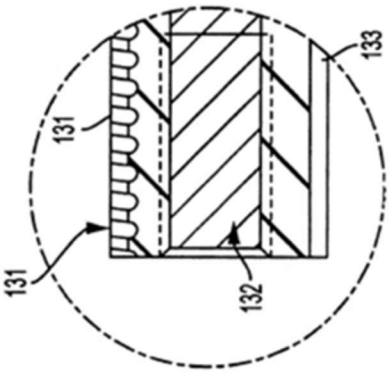


FIG. 5

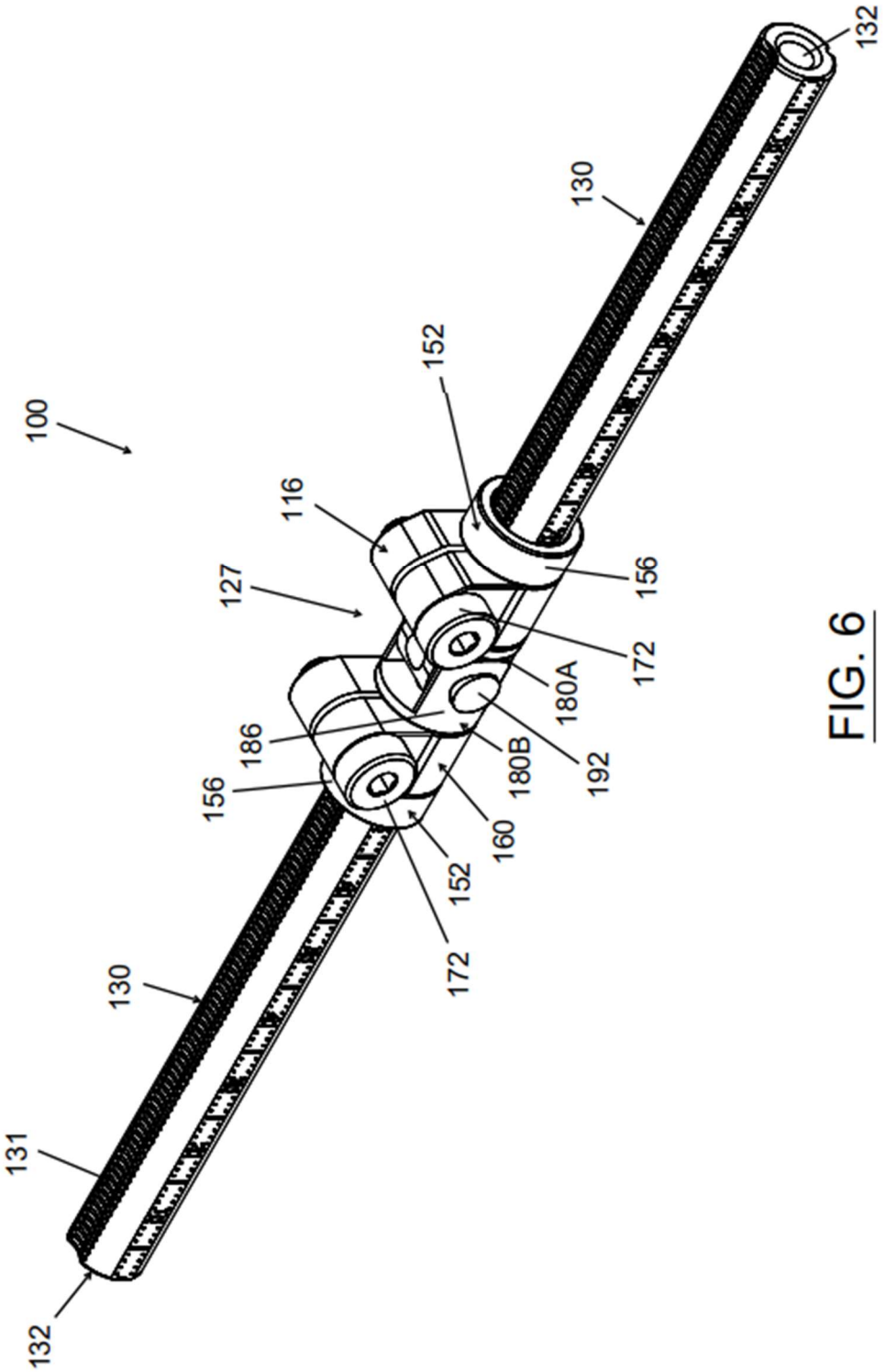

100
132
130
152
116
127
156
172
180A
186
180B
192
156
160
152
172
130
131
132

FIG. 6

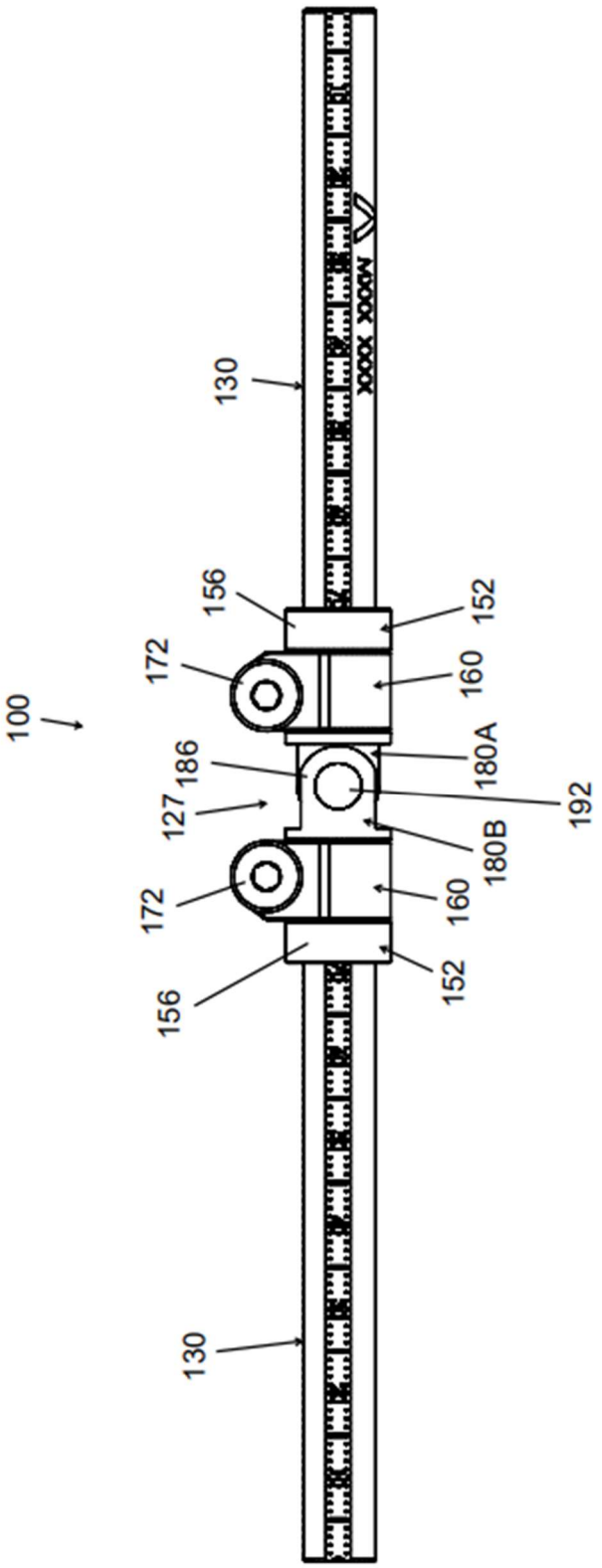

100
130
156
152
172
160
186
180A
127
192
180B
172
160
156
152
130

FIG. 7

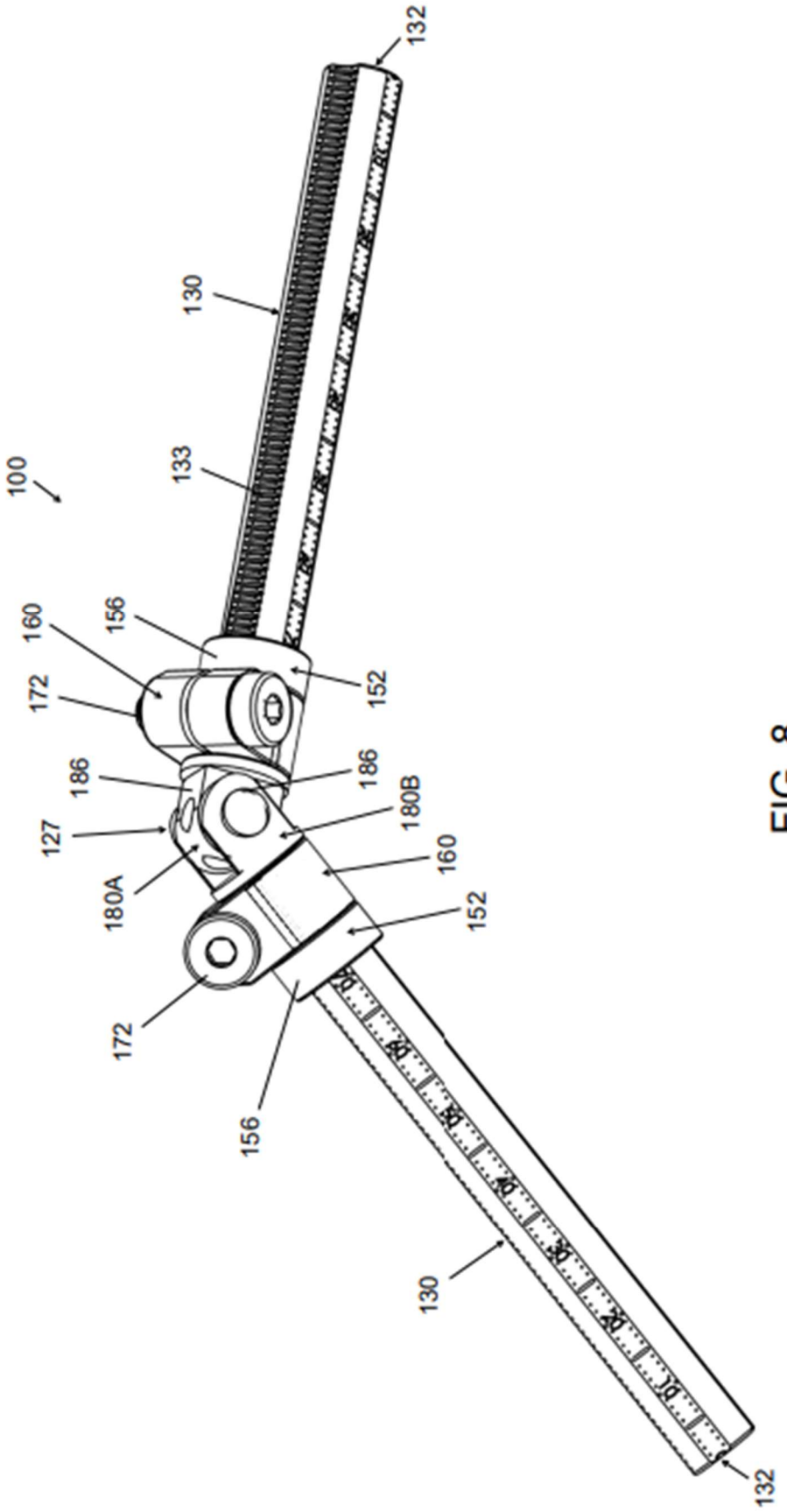

132
130
133
100
160
156
172
152
186
186
180B
127
160
180A
152
172
156
130
132

FIG. 8

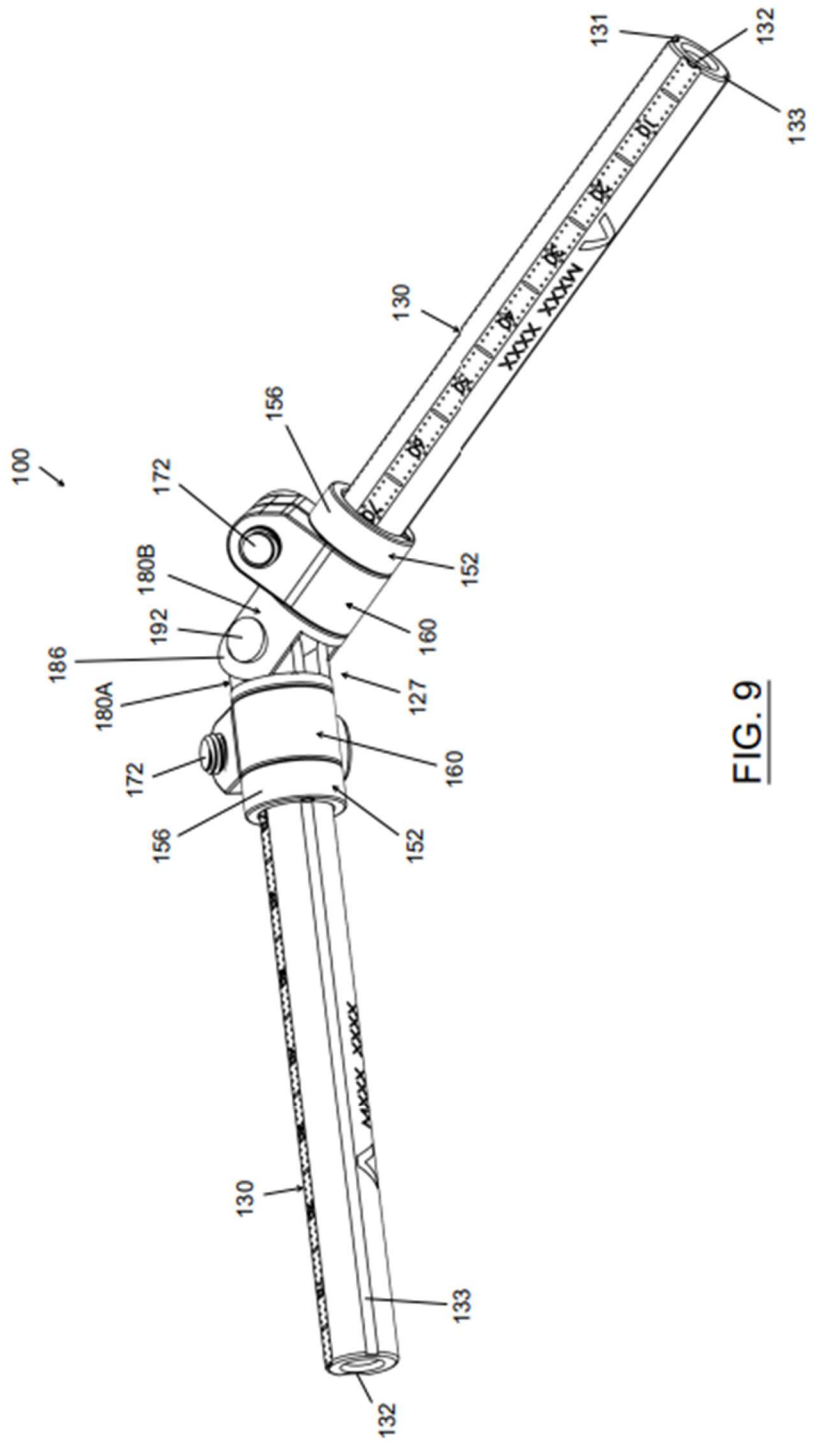

100
131
132
133
130
156
172
180B
192
186
180A
127
160
152
XXXX XXXX

FIG. 9

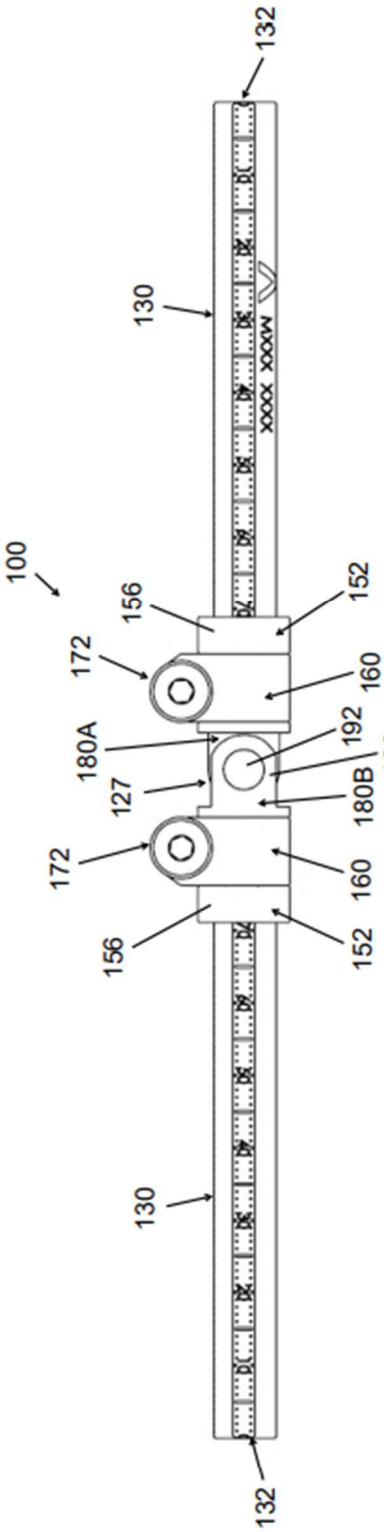

100
132
130
156
152
172
160
180A
192
186
127
180B
172
160
156
152
130
132

FIG. 10

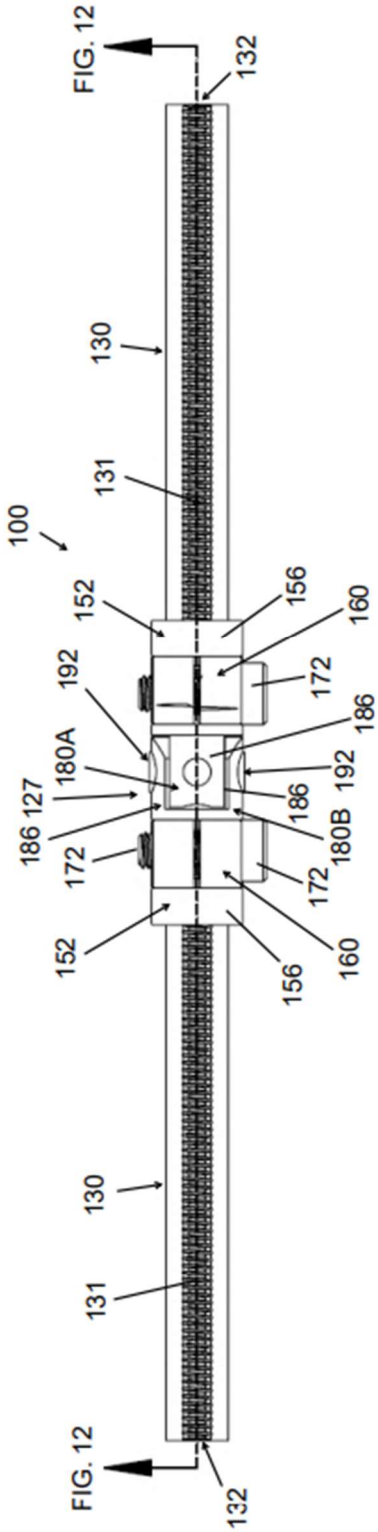

FIG. 12
132
130
131
100
152
156
160
192
172
186
180A
127
186
192
180B
172
172
152
160
156
130
131
FIG. 12
132

FIG. 11

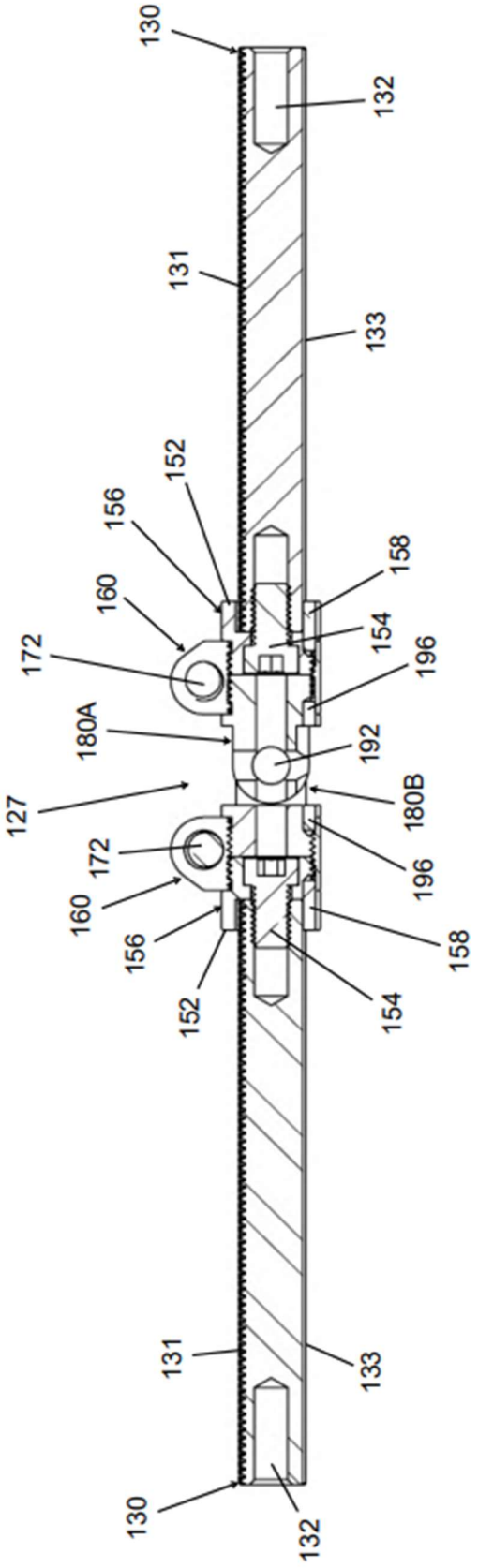

130
132
131
133
152
156
160
172
158
154
196
180A
192
127
180B
172
160
156
152
196
158
154
131
133
130
132

FIG. 12

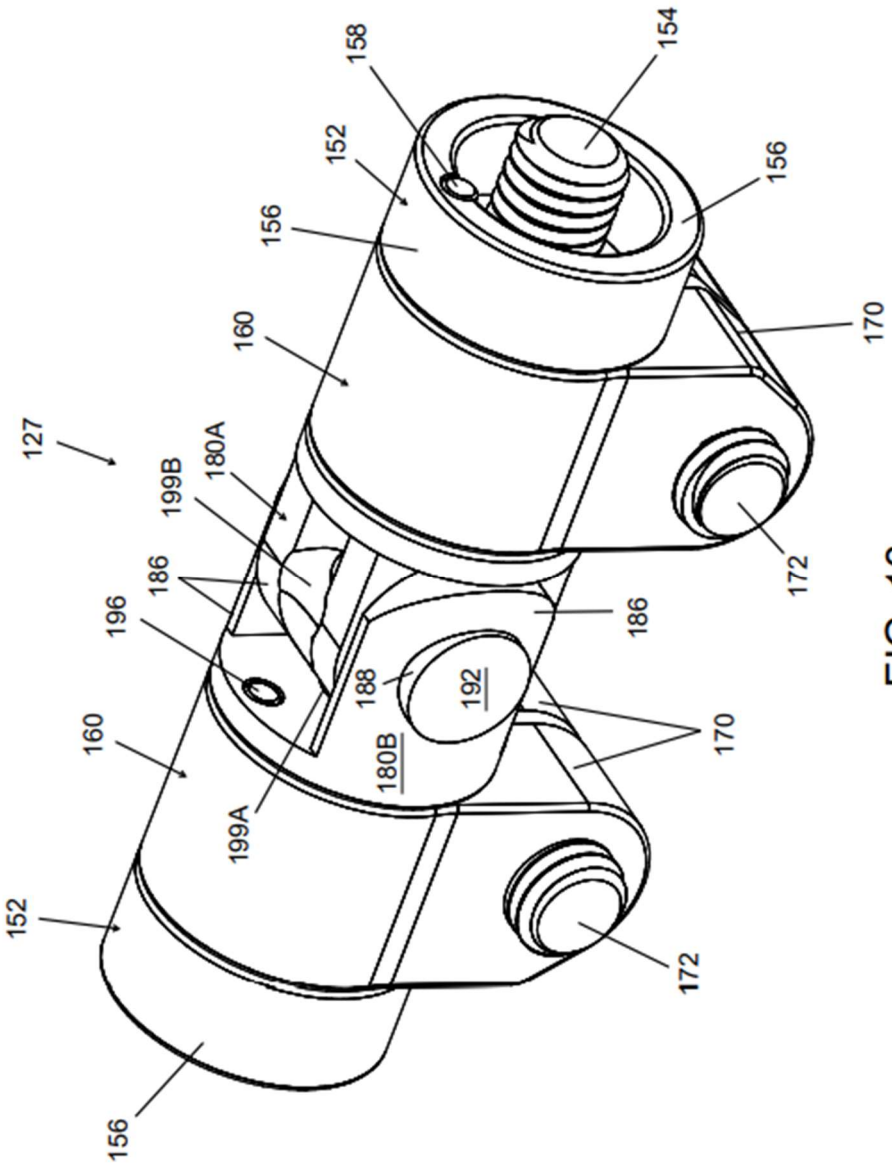

158
154
152
156
156
160
170
127
180A
199B
186
186
196
188
192
160
170
180B
199A
152
172
156
172

FIG. 13

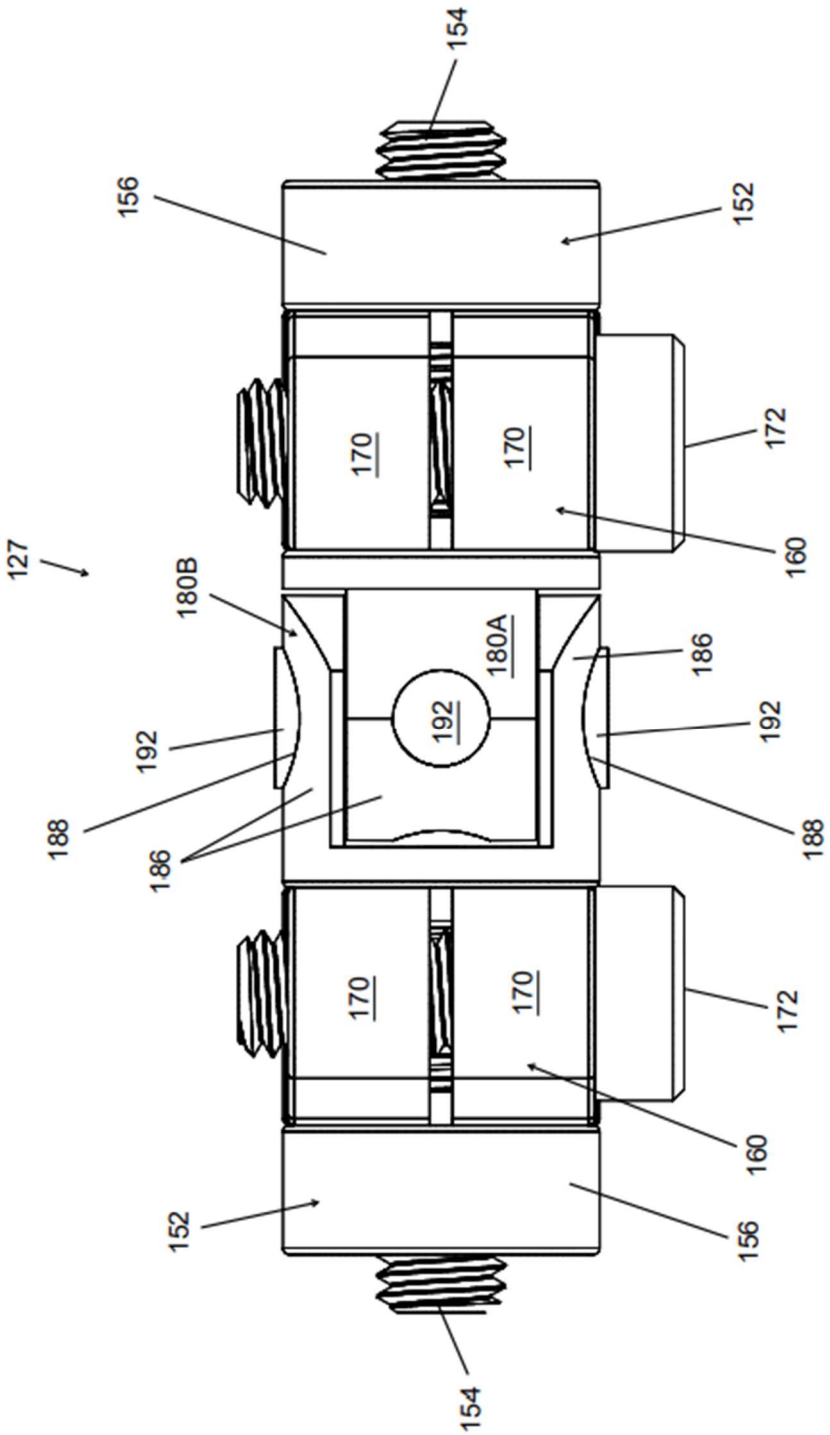

154
156
152
170
170
172
160
127
180B
180A
186
192
192
188
186
188
170
170
172
160
152
156
154

FIG. 14

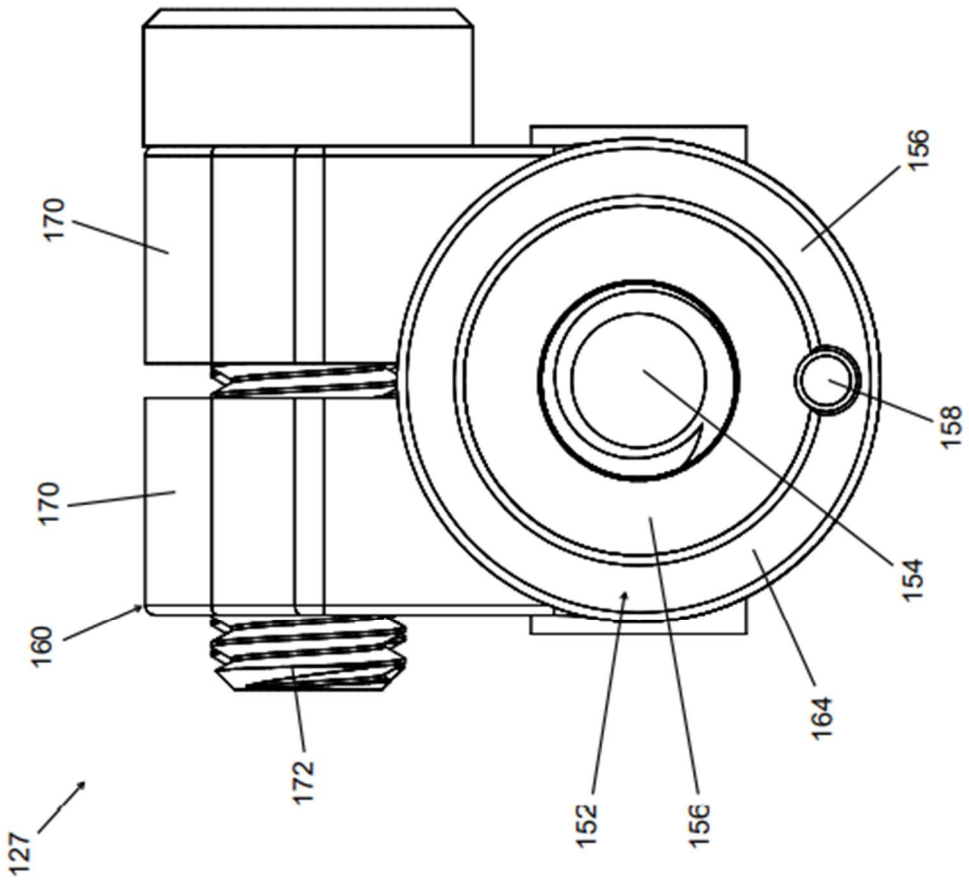


FIG. 15

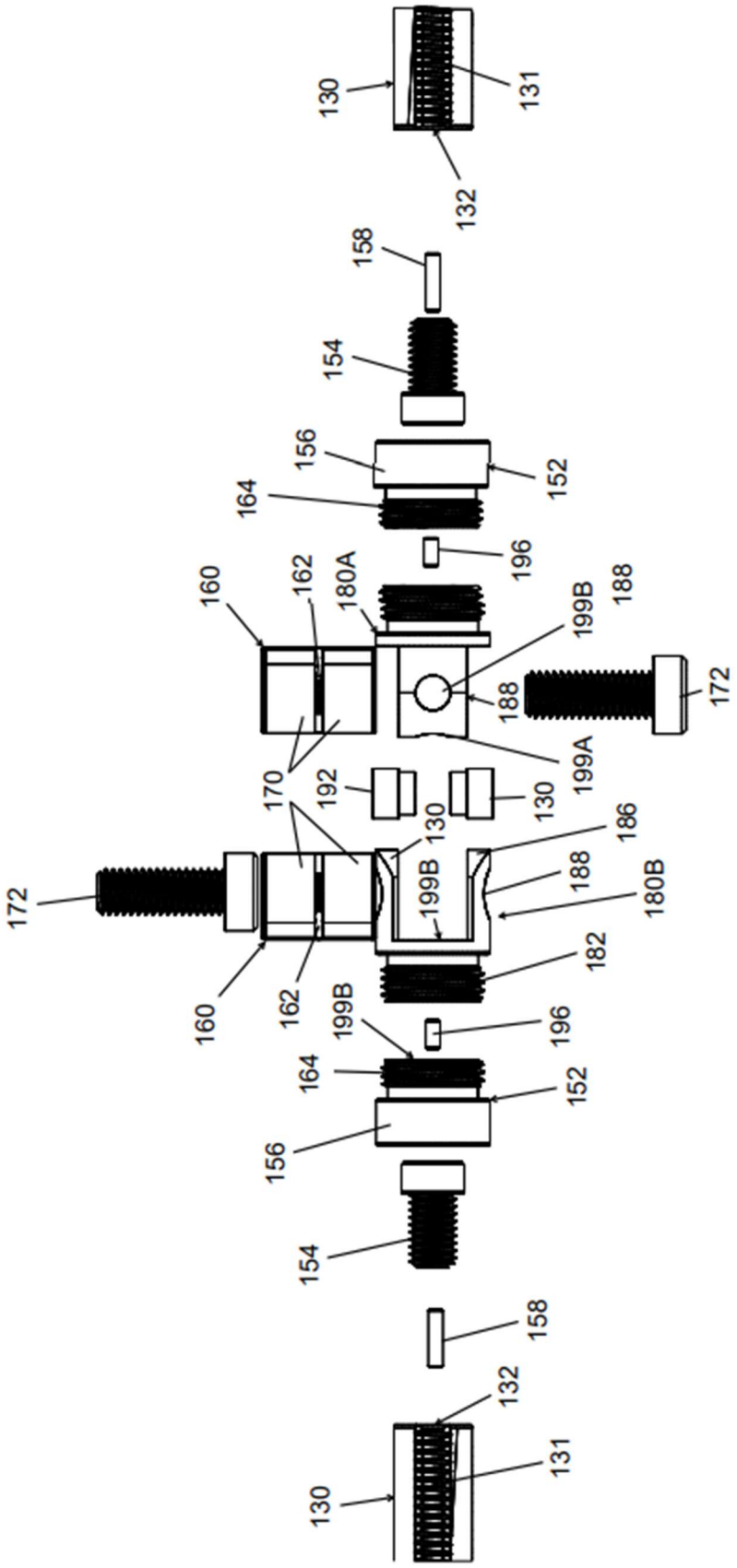

130
131
132
158
154
156
152
164
196
160
162
180A
199B
188
172
170
192
130
199A
186
180B
182

FIG. 16

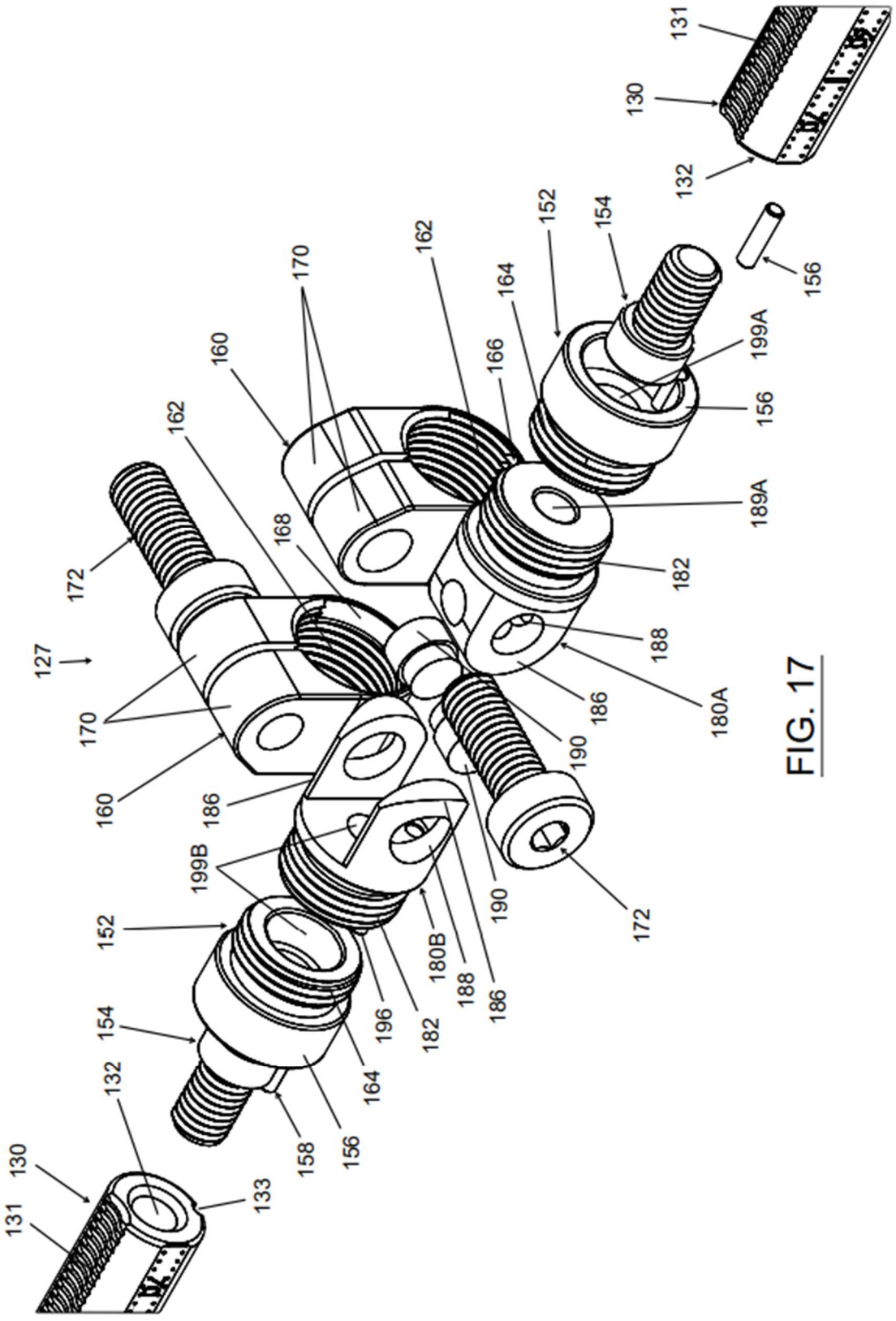

131
130
132
156
152
154
162
170
164
160
166
199A
156
162
189A
168
172
182
127
188
170
180A
186
160
190
186
199B
172
152
190
180B
188
186
154
196
182
164
132
158
156
130
131
133

FIG. 17

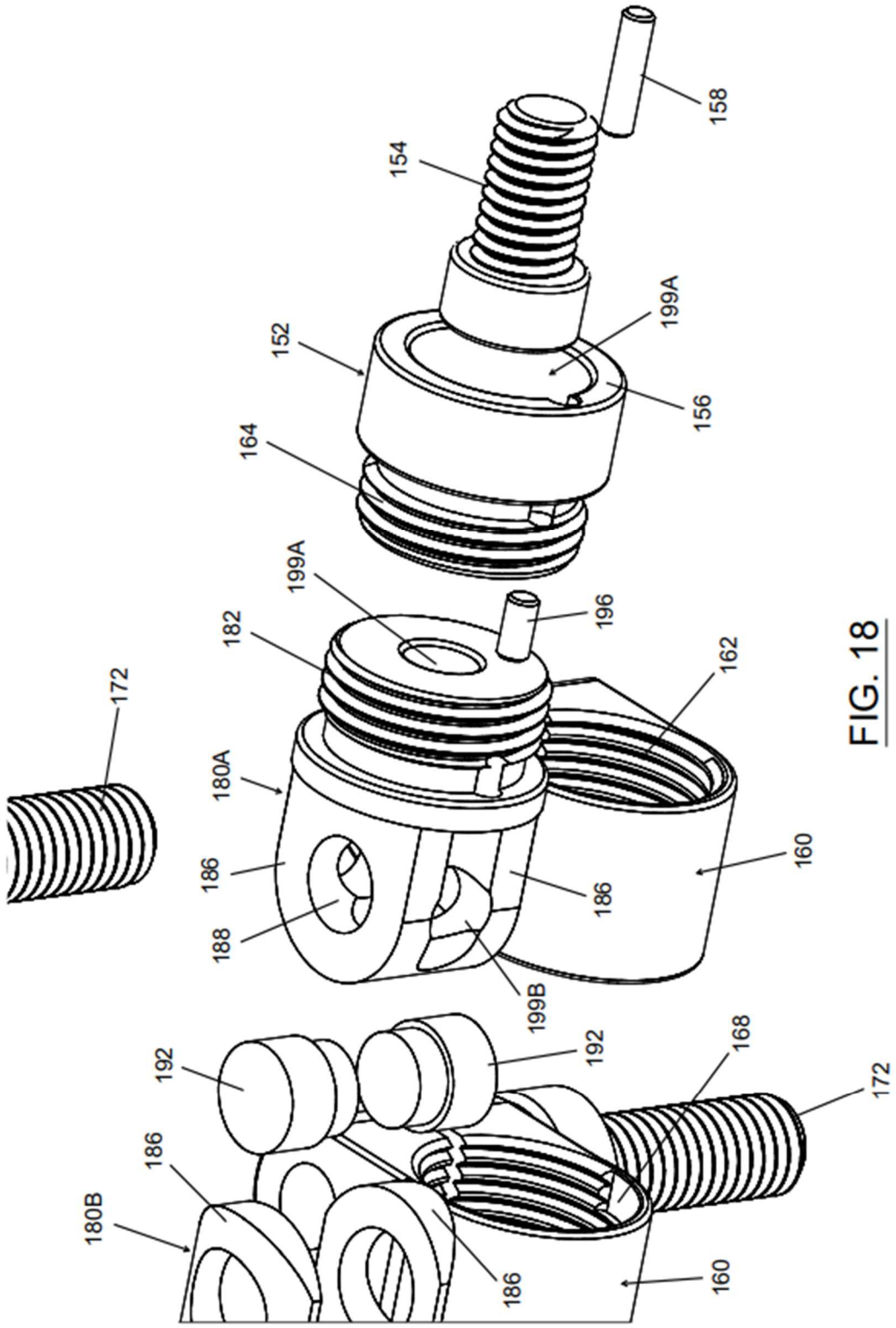

158
154
199A
152
156
164
199A
196
182
162
172
180A
186
186
188
160
199B
192
192
168
172
186
180B
186
160

FIG. 18

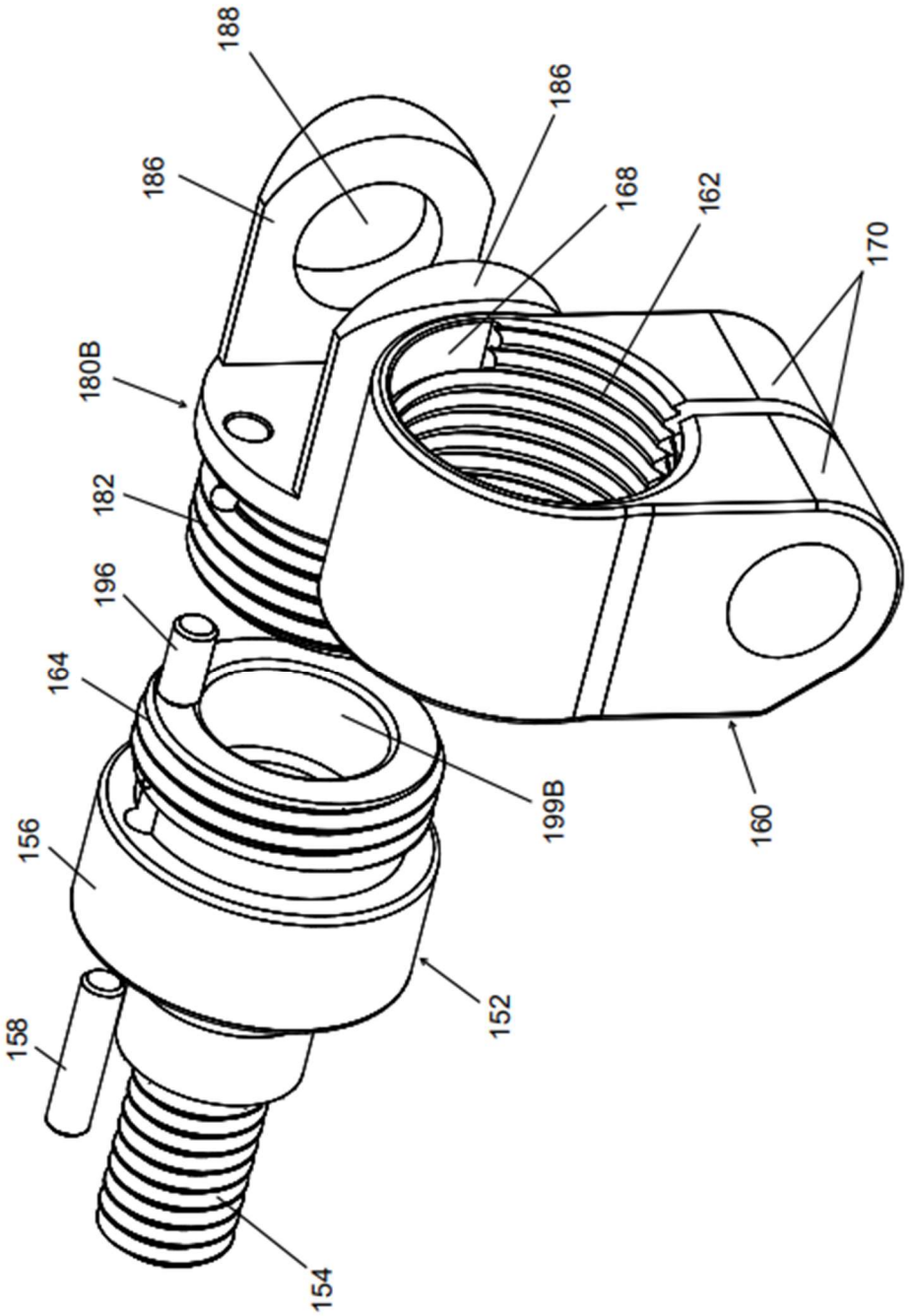

188
186
186
168
162
170
180B
182
196
164
199B
160
156
152
158
154

FIG. 19

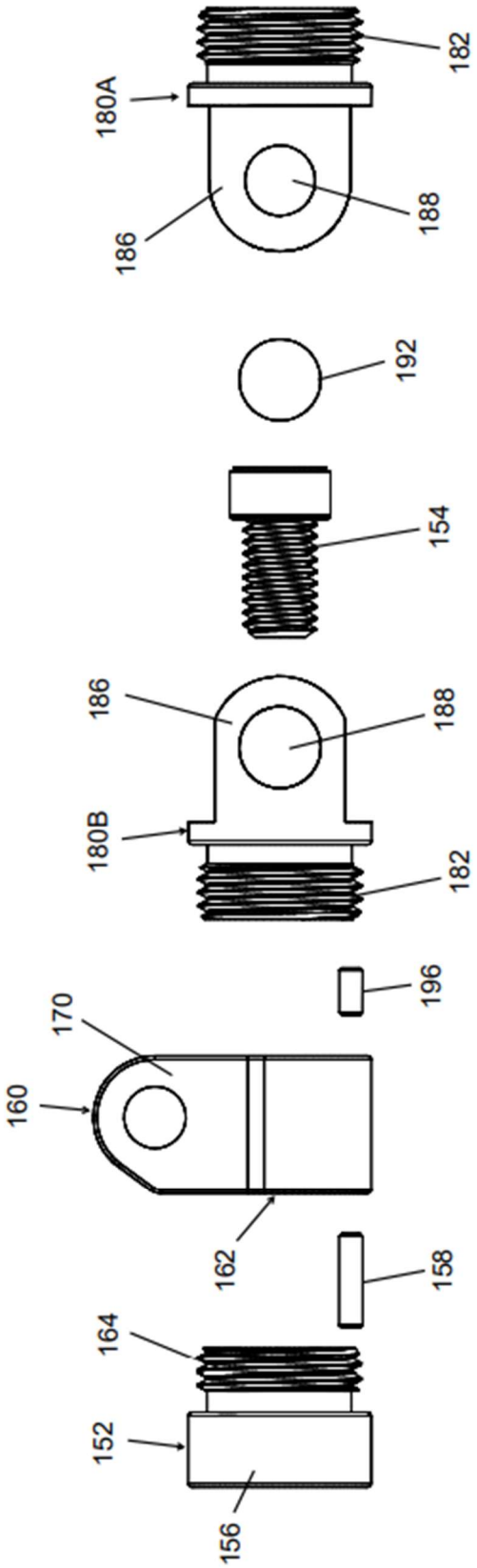

182
180A
188
186
192
154
186
188
180B
182
196
170
160
162
158
164
152
156

FIG. 20

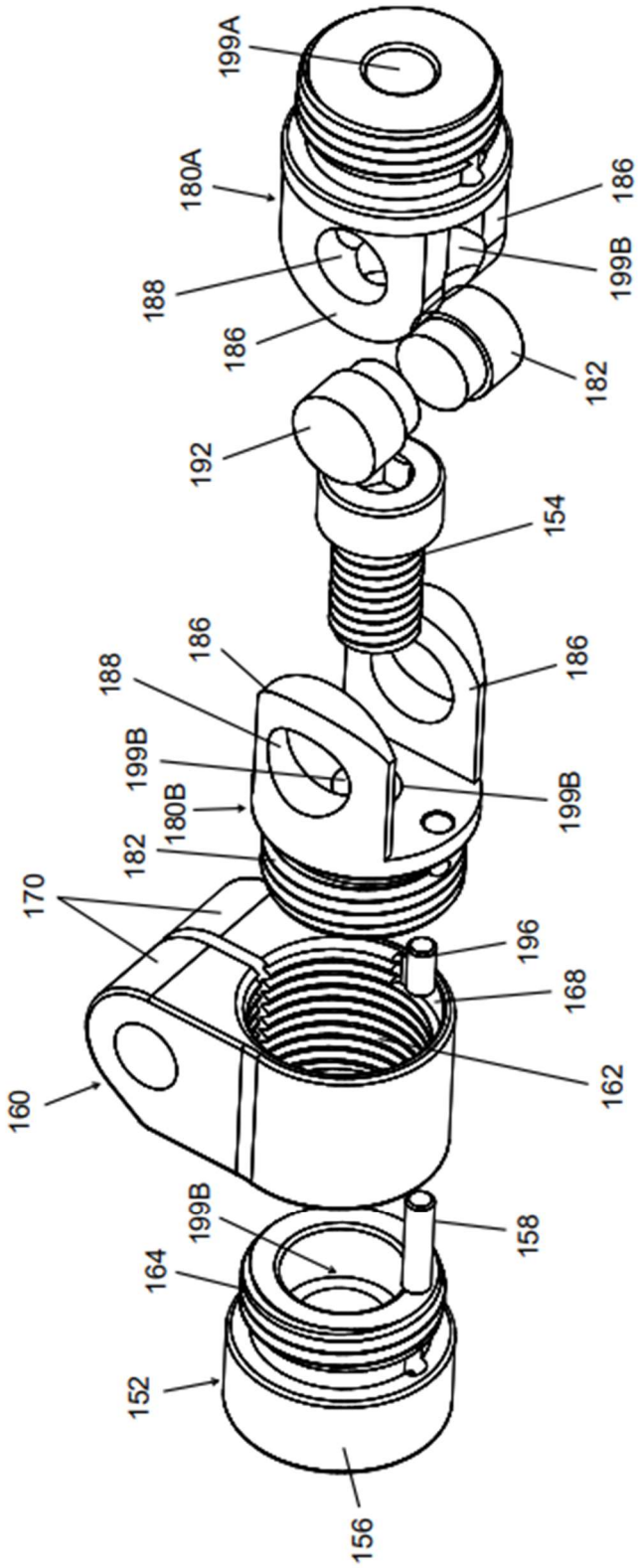

199A
180A
186
188
199B
186
182
192
154
186
188
186
199B
199B
180B
182
170
196
168
162
160
199B
158
164
152
156

FIG. 21

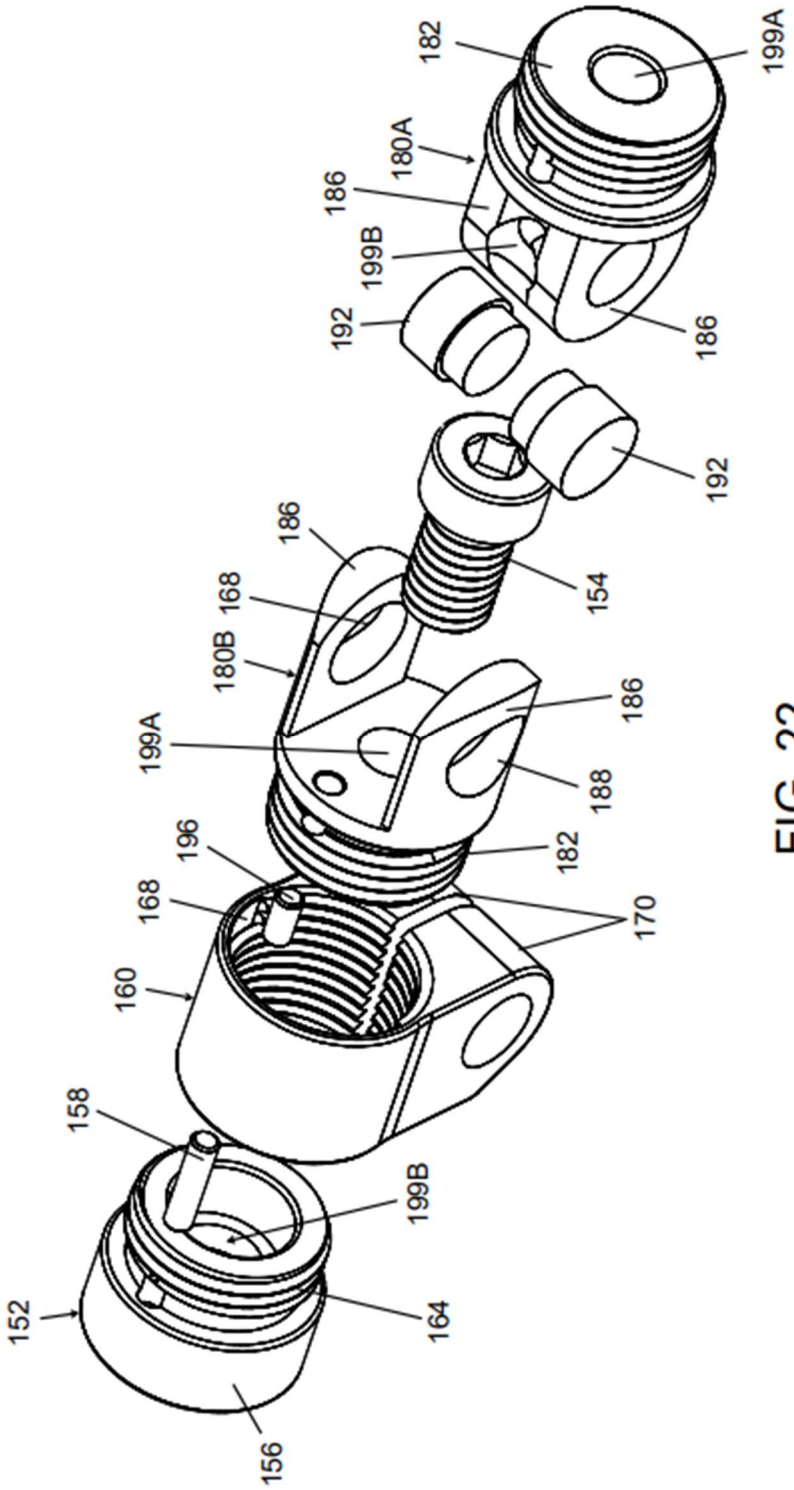

182
199A
180A
186
199B
192
186
192
186
168
154
180B
186
199A
188
196
182
168
170
160
158
199B
152
164
156

FIG. 22

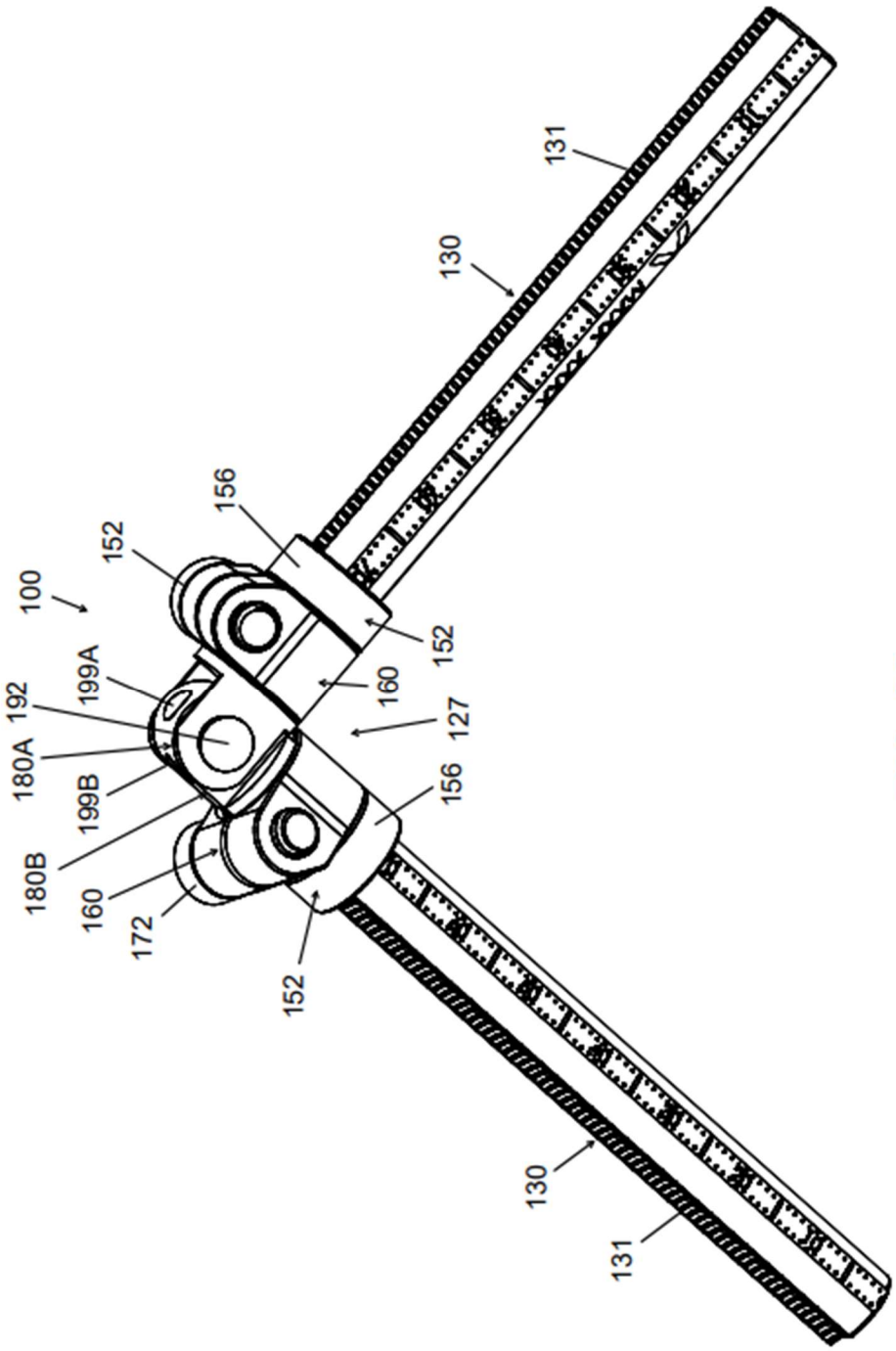

131
130
156
152
100
152
199A
160
192
127
180A
199B
156
180B
160
172
152
130
131

FIG. 23

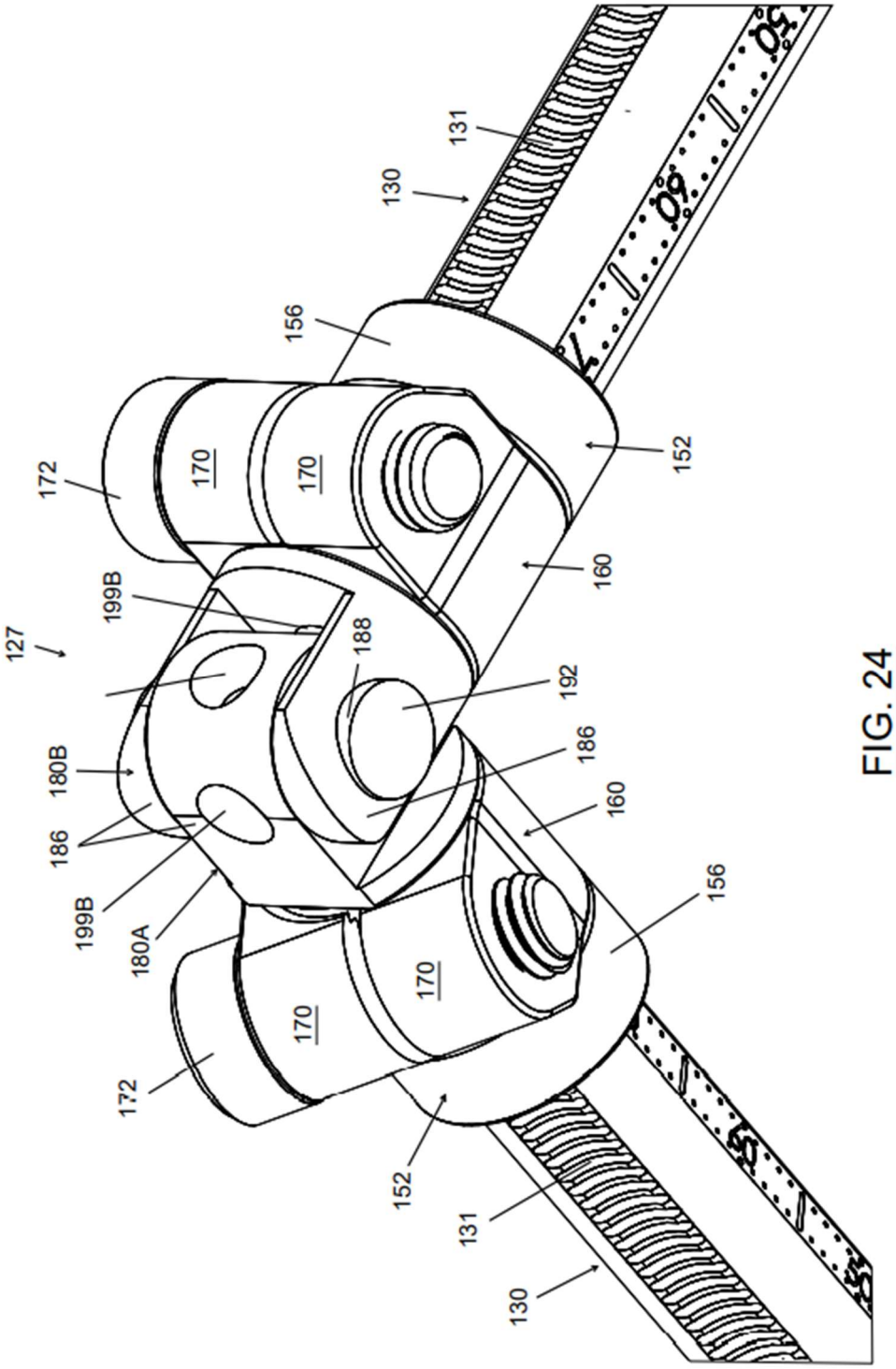

131
130
156
152
172
170
170
160
199B
188
127
192
180B
186
186
160
199B
180A
156
170
170
172
152
131
130

FIG. 24

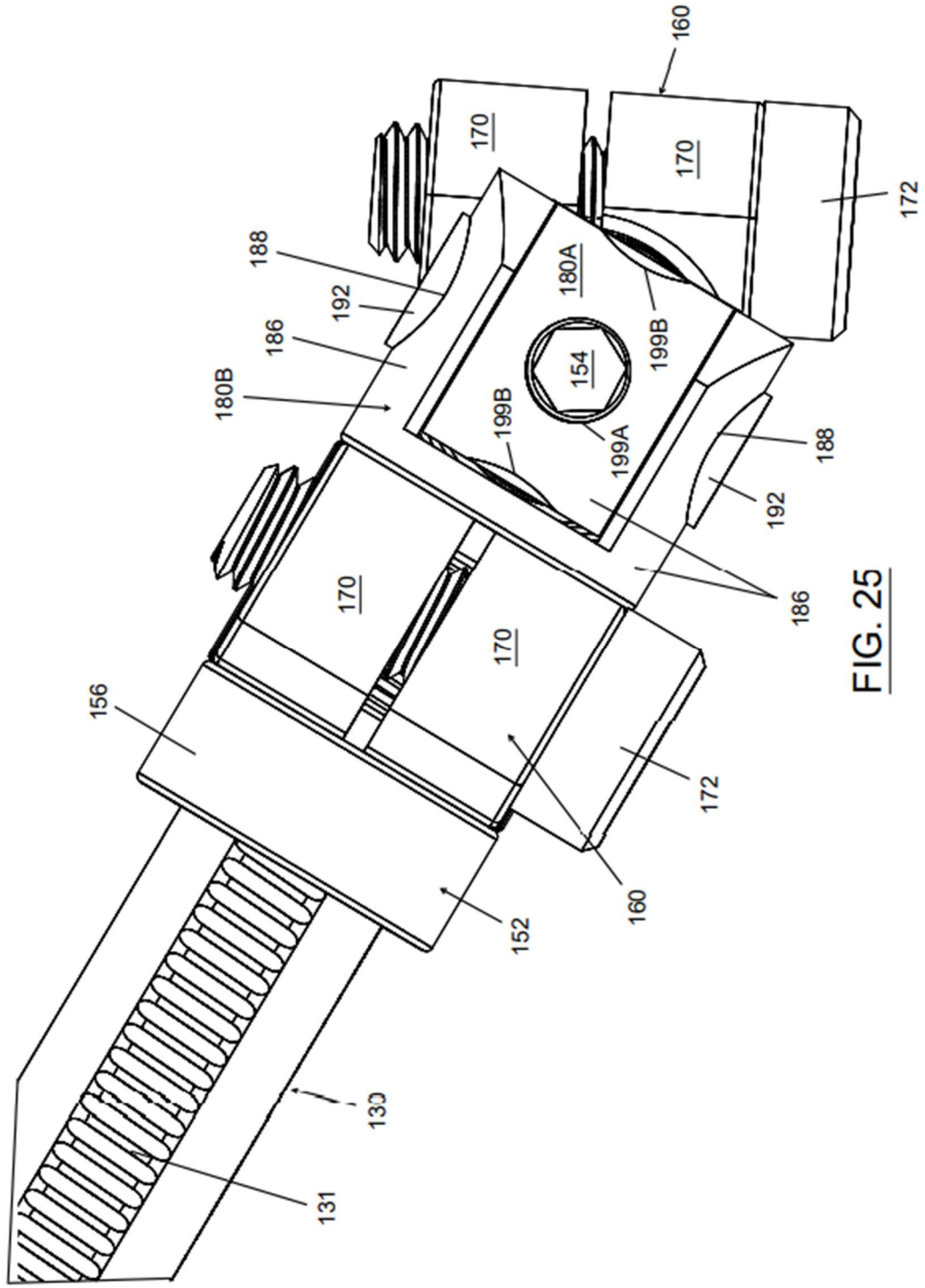

160
170
170
172
188
192
186
180B
180A
199B
154
199B
199A
188
192
170
170
186
156
172
160
152
130
131

FIG. 25

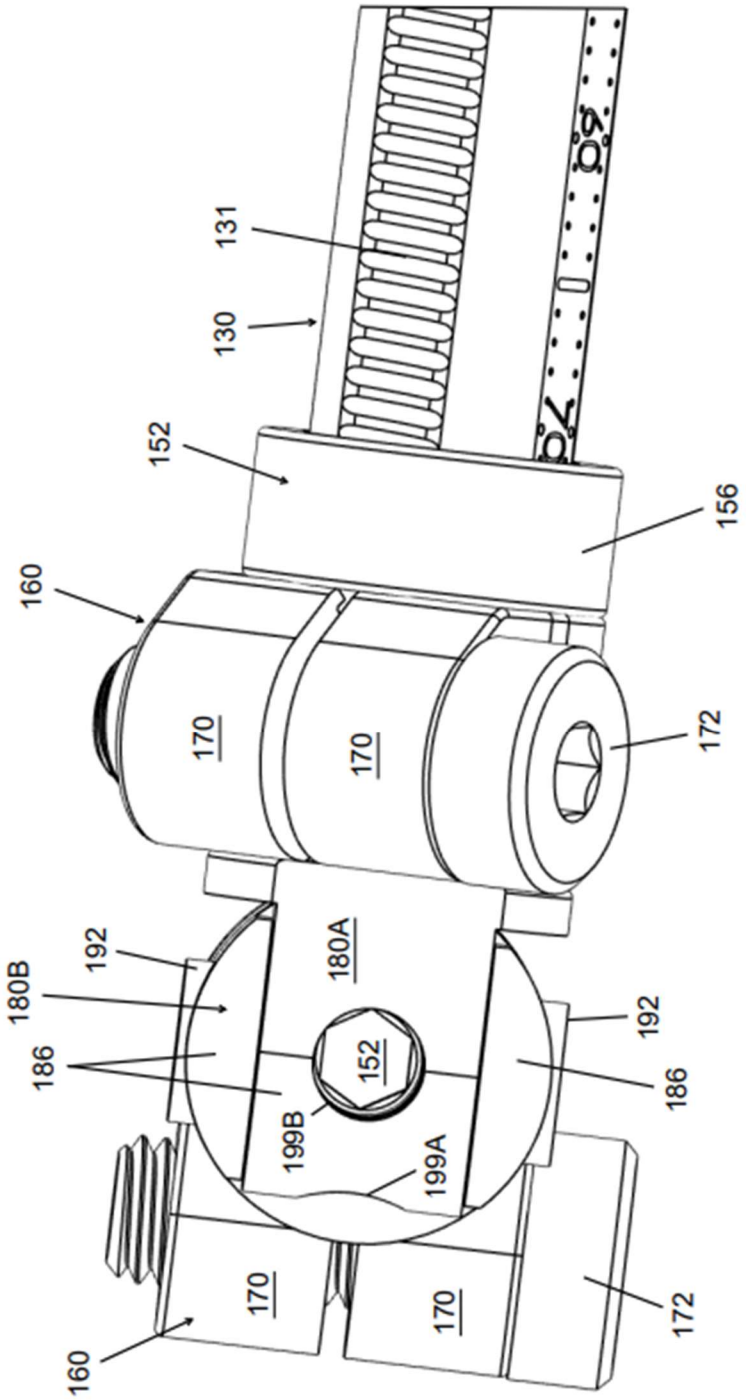

131
130
152
156
160
170
170
172
192
180B
180A
186
152
199B
199A
192
186
170
170
172
160

FIG. 26

RESUMO

APARELHO DE TRILHO AJUSTÁVEL PARA SISTEMAS DE FIXAÇÃO EXTERNOS

Aparelhos de trilho ajustáveis e sistema de fixação óssea e / ou de tecido externo incluindo um aparelho de trilho ajustável são divulgados. Os aparelhos de trilho compreendem primeiro e segundo elementos de viga de fixação externos com ranhuras de alinhamento, e uma junta acoplando o primeiro e segundo elementos de viga e configurada para ajustar seletivamente o arranjo angular e rotacional relativo do primeiro e segundo elementos de viga. A junta também compreende um primeiro e um segundo alojamentos de extremidade de viga rotativamente fixados ao primeiro e segundo elementos de viga de fixação externos, respectivamente. A junta também compreende primeiro e segundo membros de aperto axialmente e rotativamente fixados ao primeiro e ao alojamento de extremidade de viga, respectivamente. A junta também compreende primeiro e segundo alojamentos de extremidade de rotação acoplados ao primeiro e segundo membros de aperto, respectivamente, o primeiro e o segundo alojamentos de extremidade de rotação sendo seletivamente ajustados rotativamente em relação ao primeiro e segundo membros de aperto, respectivamente, dentro de faixas fixas de rotação.