



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI1000055-0 A2**



(22) Data de Depósito: 26/01/2010
(43) Data da Publicação: 31/05/2011
(RPI 2108)

(51) *Int.Cl.:*
A61B 17/00 2006.01
A61B 17/70 2006.01

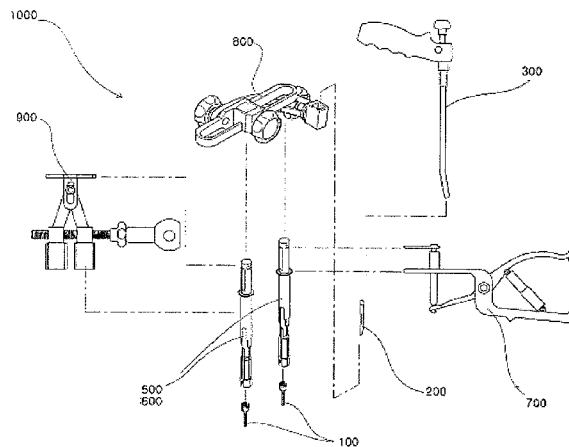
(54) Título: **SUPORE DE HASTE E SISTEMA DE CIRURGIA ESPINHAL MINIMAMENTE INVASIVO UTILIZANDO O MESMO**

(30) Prioridade Unionista: 30/09/2009 KR 10-2009-0093413

(73) Titular(es): GS Medical Co., Ltd

(72) Inventor(es): Jin Soon Kim, Min Sik Shin

(57) **Resumo:** SUPORE DE HASTE E SISTEMA DE CIRURGIA ESPINHAL MINIMAMENTE INVASIVO UTILIZANDO O MESMO. A presente invenção refere-se a um suporte de haste configurado para operar em um modo de carregamento em dois estágios, o que permite que a haste seja facilmente recebida. Além disso, a presente invenção refere-se a um sistema minimamente invasivo para operação de cirurgia espinhal, que permite que a haste seja recebida de forma mais precisa e estável em um parafuso pedicular inserido em uma vértebra mediante o uso do suporte de haste, da guia de haste e de um suporte da guia de haste. O suporte de haste da presente invenção pode controlar a condição de retenção da haste com três estágios: a saber, um primeiro estágio de carregamento para mover para trás e fixar uma unidade de carregamento para reter fixamente a haste; um segundo estágio de carregamento para reter rotativamente a haste; e um estágio de montagem de haste para separar a haste do suporte de haste. Além disso, o sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo de acordo com a presente invenção inclui um par de guias de haste conectadas às extremidades superiores de um par de parafusos pediculares para formar o caminho de movimento da haste; um suporte de haste para reter a haste; e um suporte da guia de haste para definir um caminho de inserção do suporte de haste para guiar o local de inserção da haste.





PI1000055-0

Relatório Descritivo da Patente de Invenção
para “**SUPORTE DE HASTE E SISTEMA DE CIRURGIA
ESPINHAL MINIMAMENTE INVASIVO UTILIZANDO O
MESMO**”.

5

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um suporte de haste, e, em especial, a um suporte de haste configurado para operar em um modo de carregamento de dois estágios com o intuito de simplificar a montagem da haste.

Além disso, a presente invenção refere-se a um sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, e, mais particularmente, a um sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo que possibilita a montagem mais precisa e estável da haste em um parafuso pedicular inserido em uma vértebra usando o suporte de haste, uma guia de haste e um suporte de guia de haste durante uma operação de cirurgia espinhal usando um método minimamente invasivo, minimizando, com isso, danos aos tecidos ou nervos no local da cirurgia.

20

2. Descrição do Estado da Técnica

Em geral, a espinha é normalmente composta de 24 vértebras (exceto uma vértebra sacral) que são interconectadas por meio de juntas, chamadas de discos, interpostos a elas de modo a sustentar a espinha e produzir um efeito de amortecimento. Dessa forma, a espinha ajuda a pessoa a manter a

25

postura, além de desempenhar importantes funções, como criar uma base para movimentos e proteger os órgãos internos.

No entanto, caso o indivíduo mantenha uma postura incorreta por muito tempo, ou sofrer de doenças degenerativas causadas pelo envelhecimento, ou ainda receber um impacto externo, o disco entre as juntas das vértebras podem ser lesionados, causando uma doença do disco espinhal. A doença do disco espinhal comprime os nervo conectados a diversas partes do corpo humano através das juntas das vértebras, o que causa dores ao indivíduo.

Portanto, para pacientes com problema de disco, um disco próximo à parte danificada é removido para que a parte danificada da espinha não seja pressionada ou comprimida, e um auxílio artificial (por exemplo, gaiola) feito de metal oco ou material plástico é preenchido de fragmentos ósseos e então inserido na região da qual foi removido o disco. Após isso, um parafuso pedicular é inserido e fixado na vértebra nas posições superior e inferior do disco danificado, seguido da conexão de uma haste ao parafuso pedicular para permitir que uma distância entre as vértebras seja assegurada, garantindo assim uma fusão óssea normal.

Nessa operação de cirurgia espinhal, a pele no entorno da vértebra danificada é cortada para remover o disco danificado ou é deixada como está, e o parafuso pedicular é então inserido nas vértebras acima e abaixo do disco danificado e fixado. Em seguida, uma haste é conectada a ele, e um parafuso

de porca é então fixado para acoplar o disco ao parafuso pedicular.

Entretanto, essa operação cirúrgica gera uma grande região invasiva que retarda a recuperação do paciente e resulta em insatisfação com a cirurgia por causa do grande ferimento, ainda que se possa reduzir o tempo de operação e assegurar uma operação mais simples. Sendo assim, recentemente foram desenvolvidas e utilizadas formas de cirurgia minimamente invasivas capazes de minimizar uma região invasiva durante uma operação de cirurgia espinhal.

Na operação cirúrgica minimamente invasiva, quando um parafuso pedicular é inserido nas vértebras acima e abaixo de um disco danificado, numa condição em que a pele do paciente não é cortada, uma cânula é colocada na pele do paciente sem cortar a pele do paciente, e então o parafuso pedicular é inserido na cânula e fixo nas vértebras, e uma haste é subsequentemente inserida através da cânula, seguido da inserção de um parafuso de porca e sua fixação em uma parte de cabeça. A haste utilizada neste exemplo tem a forma de uma barra, tornando extremamente difícil sua inserção através da cânula. Portanto, a fim de facilitar a inserção da haste, o formato da haste foi modificado e diversos tipos de instrumentos de operação foram elaborados para inserção da haste.

A Fig. 1 é uma vista esquemática que ilustra um instrumento de operação cirúrgica minimamente invasivo

revelado na Publicação de Patente Coreana em trâmite Nº 2009-5316.

Com referência à Fig. 1, um conjunto de suporte 20 é conectado a um parafuso pedicular 10 inserido em uma 5 vértebra para formar um caminho através do qual uma haste 40 pode ser inserida, e a haste 40 é então retida em uma extremidade do suporte de haste 30 e inserida através do caminho formado pelo conjunto de suporte 20.

Porém, neste método, enquanto o médico- 10 cirurgião segura o suporte de haste 30 e insere a haste 40 no local da cirurgia, por ele precisar segurar uma alça do suporte de haste 30 e inserir o suporte de haste no corpo do paciente ao mesmo tempo, há o inconveniente de que o cirurgião deve prestar muita 5 atenção em todas as duas operações (ou seja, o ato de segurar e a inserção). Em vista disso, caso o cirurgião solte a alça por 15 descuido antes da montagem da haste, há o risco de que o local da cirurgia precise ser alargado para encontrar a haste, anulando os benefícios do método de cirurgia espinhal minimamente invasivo.

Nesse método cirúrgico, enquanto o cirurgião 20 segura o suporte de haste 30 e insere a haste 40 no local da cirurgia, se o conjunto de suporte 20 conectado ao parafuso pedicular 10 for balançado ou a postura do cirurgião for instável, é difícil controlar precisamente a direção de inserção da haste 40, ou seja, não é muito simples montar a haste 40 no parafuso 25 pedicular 10 com precisão. Logo, enquanto a haste 40 é inserida, a haste 40 pode danificar ou causar lesões aos tecidos ou nervos

circundantes, o que pode causar grandes dores ao paciente após a operação cirúrgica.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Portanto, um dos objetivos da presente invenção
5 é oferecer um sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo que possa solucionar os problemas citados encontrados na técnica anterior.

Outro objetivo da presente invenção é propor um suporte de haste que seja facilmente manipulado e que torne
10 simples a inserção e montagem de uma haste nele.

Outro objetivo da presente invenção é oferecer um sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo que possibilite a montagem de uma haste em um parafuso pedicular com mais precisão e estabilidade para minimizar quaisquer danos
15 aos nervos ou tecidos no entorno da parte de operação quando da inserção da haste.

Um suporte de haste de acordo com a presente invenção para segurar uma haste, que conecta um par de parafusos pediculares inseridos e fixados em uma vértebra um ao
20 outro, para montar a haste no par de parafusos pediculares, compreende um punho que serve de alça; uma unidade de carregamento montada em uma parte superior do punho de tal modo que a unidade de carregamento passe através do punho na direção frontal e traseira; uma unidade de botão montada na parte
25 superior do punho de tal modo que a unidade de botão passe através do punho na direção esquerda e direita, cooperando assim

com a unidade de carregamento; e uma unidade de inserção parcialmente inserida no corpo humano e compreendendo uma parte de retenção da haste para reter a haste e um membro de conexão para transmitir um movimento para frente ou para trás da unidade de carregamento à parte de retenção da haste. O suporte de haste é configurado para ajustar a condição de retenção da haste por três estágios sequenciais, incluindo um primeiro estágio de carregamento para movimento para trás e fixação da unidade de carregamento para reter fixamente a haste; um segundo estágio de carregamento para over parcialmente a unidade de carregamento para frente e fixar a unidade de carregamento na unidade de botão, desse modo retendo rotativamente a haste; e um estágio de montagem da haste para mover completamente a unidade de carregamento para frente por meio da operação da unidade de botão, de modo que a haste seja separada do suporte de haste.

O sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo de acordo com a presente invenção consiste em inserir e fixar um par de parafusos pediculares em uma vértebra e instalar uma haste para conectar o par de parafusos pediculares um ao outro. O sistema compreende um par de guias de haste conectadas às extremidades superiores do par de parafusos pediculares para formar um caminho de movimento da haste; um suporte de haste para reter a haste; e um suporte de guia da haste para guiar uma posição de inserção da haste. Neste exemplo, o suporte de guia da haste inclui uma primeira unidade de fixação

conectada às extremidades superiores do par de guias de haste para manter a distância entre o par de guias de haste constante; uma guia conectada ao centro da primeira unidade de fixação e contendo uma fenda em forma de arco formada na mesma; e uma
5 segunda unidade de fixação conectada à guia e movida circularmente ao longo da fenda em uma condição em que o suporte de haste está inserido na mesma, desse modo guiando a posição de inserção da haste.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

10 A Fig. 1 é uma vista esquemática mostrando um sistema de cirurgia espinal minimamente invasivo convencional;

A Fig. 2 é uma vista esquemática mostrando um sistema de cirurgia espinal minimamente invasivo de acordo com a presente invenção;

15 A Fig. 3 é uma vista em perspectiva de um parafuso pedicular;

A Fig. 4 é uma vista esquemática mostrando uma haste;

20 A Fig. 5 é uma vista em seção lateral mostrando uma configuração geral de um suporte de haste de acordo com a presente invenção;

A Fig. 6 é uma vista explodida mostrando uma unidade de inserção do suporte de haste da Fig. 5;

25 A Fig. 7 é uma vista esquemática de uma parte de retenção da haste da unidade de inserção da Fig. 6;

A Fig. 8 é uma vista explodida de uma unidade de carregamento do suporte de haste da Fig. 5;

A Fig. 9 é uma vista esquemática mostrando uma unidade de conexão e uma unidade de cobertura montada em um punho;

A Fig. 10 é uma vista esquemática mostrando um membro de ajuste de carregamento de dois estágios da unidade de carregamento da Fig. 8;

A Fig. 11 é uma vista esquemática mostrando uma unidade de botão e um punho no qual a unidade de botão é montada, disposta no suporte de haste da Fig. 5;

As Figs. 12a e 12b são vistas esquemáticas mostrando o suporte de haste em um primeiro estágio de carregamento;

A Fig. 13 é uma vista esquemática mostrando o suporte de haste em um segundo estágio de carregamento;

A Fig. 14 é uma vista esquemática mostrando o suporte de haste em um segundo estágio de montagem da haste;

A Fig. 15 é uma vista em seção lateral esquemática de um suporte de haste de acordo com outra concretização e uma vista explodida e ampliada de uma unidade de travamento;

As Figs. 16a e 16b são uma vista de trás em seção e uma vista esquemática em perspectiva de um suporte de haste de acordo com outra concretização em um caso em que a unidade de travamento está numa condição travada e uma vista de

trás em seção e uma vista esquemática em perspectiva do suporte de haste de acordo com outra concretização em um caso em que a unidade de travamento está numa condição não-travada;

5 A Fig. 17 é uma vista esquemática mostrando uma primeira concretização da guia de haste;

A Fig. 18 é uma vista esquemática mostrando uma segunda concretização da guia de haste;

A Fig. 19 é uma vista em seção de uma guia de haste da Fig. 18;

10 A Fig. 20 é uma vista mostrando um corpo interno da guia de haste da Fig. 18;

A Fig. 21 é uma vista mostrando uma manga externa da guia de haste da Fig. 18;

15 A Fig. 22 é uma vista mostrando um impulsor de haste da Fig. 2;

A Fig. 23 é uma vista lateral esquemática de uma manga de um separador de guia da haste;

A Fig. 24 é uma vista parcial ampliada e uma vista esquemática de uma parte de círculo A da Fig. 23;

20 A Fig. 25 é uma vista lateral esquemática de uma barra de inserção do separador de guia da haste;

A Fig. 26 é uma vista esquemática mostrando um mecanismo de operação do separador de guia da haste;

25 A Fig. 27 é uma vista em perspectiva do suporte do guia da haste da Fig. 2;

As Figs. 28a e 28b são uma vista lateral e uma vista plana do suporte do guia da haste da Fig. 27;

A Fig. 29 é uma vista mostrando uma condição em que o suporte do guia da haste da Fig. 27 está instalado;

5 A Fig. 30 é uma vista mostrando um ajustador de abertura da Fig. 2;

A Fig. 31 é uma vista esquemática em perspectiva de um ajustador de abertura de acordo com outra concretização;

10 A Fig. 32 é uma vista esquemática mostrando um mecanismo de operação do ajustador de abertura da Fig. 31; e

A Fig. 33 é uma vista esquemática mostrando que o ajustador de abertura da Fig. 31 ajusta um espaço entre os parafusos pediculares.

15 **DESCRIÇÃO DETALHADA DA
CONCRETIZAÇÃO PREFERIDA**

Daqui em diante, uma concretização preferida da presente invenção será explicada em detalhes com referências aos desenhos em anexo. Para fins de referência, ao ilustrar a
20 presente invenção, qualquer função ou configuração relacionada conhecida pode não ser explicada em detalhes aqui se porventura tal função ou configuração tornar a presente invenção pouco clara.

Antes de explicar as concretizações da presente
25 invenção, na descrição a seguir, a direção voltada para a espinha a ser operada cirurgicamente é definida como a direção “frontal”, e

a direção voltada para o cirurgião é definida como a direção “traseira”, baseando-se em uma localização de um suporte de haste. Similarmente, um movimento em direção à espinha é definido como um movimento “para frente”, e um movimento em direção ao cirurgião é definido como um movimento “para trás”.

A Fig. 2 mostra uma vista esquemática ilustrando uma configuração inteira e as relações de conexão entre todos os componentes de um sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo de acordo com a presente invenção.

Como descrito acima, o sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo 1000 é um tipo de sistema de operação em que um par de parafusos pediculares 100 é inserido e fixado na vértebra, e uma haste 200 para conectar o par de parafusos pediculares 100 um ao outro é instalada. Referindo-se à Fig. 2, o sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo 1000 da presente invenção compreende um par de parafusos pediculares 100 inseridos e fixados no pedículo, uma haste 200 para conectar o par de parafusos pediculares 100 um ao outro, um suporte de haste 300 para reter a haste 200, um par de guias de haste 500, 600 conectadas às extremidades superiores do par de parafusos pediculares 100 para mover um caminho de movimento da haste 200, e um suporte de guia da haste 800 conectado às extremidades superiores do par de guias de haste 500, 600 para definir um caminho através do qual o suporte de haste 300 retendo a haste é inserido no corpo do paciente.

Além disso, o sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo 1000 pode compreender um impulsor de haste 700 seletivamente para montar de maneira próxima a haste 200 em um parafuso pedicular e um ajustador de abertura 900 conectado às laterais das guias de haste 500, 600 para ajustar o espaço entre os parafusos pediculares.

A Fig. 3 é uma vista mostrando uma configuração do parafuso pedicular 100. Como mostra a Fig. 3, o parafuso pedicular 100 tem uma ranhura de recepção em forma de “U” 114 com uma profundidade predeterminada para receber a haste 200, e o parafuso pedicular 100 inclui uma parte de cabeça 110 com uma rosca fêmea 112 formada ao longo de uma superfície de circunferência interna da ranhura de recepção 114 e uma parte de parafuso 120 conectada a uma parte inferior da parte de cabeça 110 a ser inserida na vértebra. Neste exemplo, embora o parafuso pedicular 100 no qual a parte de cabeça 100 e a parte de parafuso 120 se estendem e são integradas uma à outra seja ilustrado aqui, o parafuso pedicular 100 no qual a parte de cabeça 110 é conectada de modo pivotante a uma extremidade da parte de parafuso 120 pode ser utilizado. De preferência, uma ranhura simétrica é formada em uma superfície circunferencial externa da parte de cabeça 110 para permitir que as guias de haste 500, 600 explicadas posteriormente retenham a parte de cabeça 110.

A Fig. 4 é uma vista mostrando a haste 200 que constitui o sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo 1000 de acordo com a presente invenção. Como mostra a Fig. 4,

a haste 200 tem a forma de uma barra curva, e uma extremidade da haste 200 tem um formato aerodinâmico para facilitar a inserção no local da cirurgia e uma parte de inserção 201 tendo uma seção retangular se estende a partir da outra extremidade da haste 200. A parte de inserção 201 é inserida no suporte de haste 300, e um furo passante 203 ou um par de ranhuras de fixação a serem retidos pelo suporte de haste 300 pode ser formado na parte de inserção 201. Como explicado abaixo, uma vez que a parte de inserção 201 tem uma forma retangular, se a parte de inserção 201 for inserida no suporte de haste 300 explicado posteriormente, as superfícies planas superior e inferior da parte de inserção 201 são fixas e suportadas no suporte de haste 300, de modo que a haste 200 não possa ser girada para cima ou para baixo.

As Figs. 5 a 14 são vistas esquemáticas mostrando uma estrutura e um mecanismo de operação do suporte de haste 300 do sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo 1000 de acordo com a presente invenção.

A Fig. 5 é uma vista em seção lateral mostrando uma configuração geral do suporte de haste 300 de acordo com a presente invenção. O suporte de haste 300 é um dos instrumentos cirúrgicos do sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo 1000, que retém a haste 200 conectando um par de parafusos pediculares 100 inseridos e fixos na vértebra para montar a haste 200 com o par de parafusos pediculares 100. Com referência à Fig. 5, o suporte de haste 300 inclui um punho 310 que serve de alça; uma unidade de carregamento 350 que passa através do

punho 301 em uma direção para frente e para trás e montada em uma parte superior do punho 310; uma unidade de botão 370 passando através do punho 310 na direção esquerda e direita e montada em uma parte superior do punho 310 para permitir que a
5 unidade de carregamento 350 coopere com a mesma; e uma unidade de inserção 330, localizada na frente da unidade de carregamento 350, e inserida parcialmente no corpo humano enquanto retém a haste 200. O suporte de haste 300 é operado em três estágios, a saber, um primeiro estágio no qual o cirurgião
10 segura firmemente a haste 200 para inserir a haste 200 facilmente no corpo do paciente, um segundo estágio em que o cirurgião monta, de modo seguro, a haste 200 na parte de cabeça do parafuso pedicular 100, e um estágio de montagem no qual o punho da haste 200 é liberado. Esse mecanismo de operação será
15 explicado em mais detalhes após cada componente do suporte de haste 300 ser descrito.

Com referência à Fig. 6, a unidade de inserção 330 inclui uma parte de retenção da haste 331 para reter a haste 200, um membro de conexão 333 conectado fixamente a uma
20 extremidade traseira 331a da parte de retenção da haste 331, e um corpo de inserção oco 335 circundando a parte de retenção da haste 331 ou o membro de conexão 333.

O membro de conexão 333 é conectado fixamente à extremidade traseira 331a da parte de retenção da
25 haste 331 por meio de soldagem ou recurso similar. De preferência, o membro de conexão 333 pode ser formado

integralmente com a parte de retenção da haste 331. O membro de conexão 333 é configurado para transmitir um movimento para frente ou para trás da unidade de carregamento 350. Em outras palavras, o membro de conexão 333 é configurado para permitir

5 que a parte de retenção da haste 331 seja movida por uma distância que corresponde substancialmente a uma distância de movimento da unidade de carregamento 350 quando a unidade de carregamento 350 é movida para frente ou para trás. Para esse fim, em particular, é preferível que o membro de conexão 333

10 seja feito de arame, cabo, membro em forma de barra ou meio similar, cada um dos quais possui uma rigidez para impedir que o membro de conexão se encurve quando o membro de conexão 333 é movido para frente. Como explicado abaixo, a extremidade traseira do membro de conexão 333 é conectada fixamente a um

15 membro intermediário 351 da unidade de carregamento 350.

Como mostram as Figs. 6 e 7, a parte de retenção da haste 331 inclui uma extremidade traseira 331a conectada fixamente à extremidade frontal do membro de conexão 333 por meio de soldagem ou similar e dois braços 331b

20 estendendo-se para dentro de duas partes a partir da extremidade traseira 331a para a frente. Os dois braços 331b são divididos em uma forma de “Y” que será comprimida elasticamente para dentro, de modo que a condição de retenção da haste 200 (ou a condição de retenção ou condição de liberação de retenção) possa

25 ser ajustada, dependendo de se os dois braços 331b estão comprimidos para dentro. Protuberâncias 331c são formadas na

superfície interna de frente das extremidades dos dois braços 331b, e as protuberâncias 331c possuem uma forma complementar à de um par de ranhuras de fixação ou furos passantes 203 da haste 200. Dessa forma, quando os dois braços 5 331b são comprimidos para dentro, a haste 200 pode ser retida firmemente.

Como mostra a Fig. 6, o corpo de inserção 335 recebe a parte de retenção da haste 331 ou o membro de conexão 333 (vide a Fig. 5), e uma parte de extremidade frontal do corpo de inserção 335 é diretamente inserida no corpo do paciente. O 10 corpo de inserção 335 está localizado na frente da unidade de carregamento 350 e conectado à unidade de conexão 311 (explicada posteriormente) por uma forma de encaixe ou forma de acoplamento fixo, tal como soldagem. O corpo de inserção 335 15 inclui uma extremidade traseira 335a para receber o membro intermediário 351 da unidade de carregamento 350 explicada posteriormente, uma unidade guia do membro de conexão 335b para definir um caminho do membro de conexão 333 e um receptor da parte de retenção da haste 335c estendendo-se da 20 extremidade frontal da unidade guia do membro de conexão 335b.

De preferência, a unidade guia do membro de conexão 335b do corpo de inserção 335 tem uma multiplicidade de aberturas em forma de fenda. Devido à multiplicidade de aberturas do tipo fenda, é possível limpar facilmente o corpo de 25 inserção 335 após uma operação cirúrgica.

A extremidade traseira 335a pode receber um meio elástico, tal como uma mola 337, para fazer que a unidade de carregamento 350 seja movida elasticamente para frente. Além disso, a extremidade traseira 335a forma um caminho através do qual a unidade de carregamento 350 pode ser movida elasticamente para frente ou para trás.

De preferência, a unidade guia do membro de conexão 335b pode formar um ângulo predeterminado com o receptor da parte de retenção da haste 335c para colocar a haste 200 facilmente no parafuso pedicular 100.

O interior do receptor da parte de retenção da haste 335c é configurado para pressionar os dois braços 33ab da parte de retenção da haste 331 quando a parte de retenção da haste 331 for inserida no receptor da parte de retenção da haste 335c pelo membro de conexão 333, para permitir que os dois braços 331b da parte de retenção da haste 331 sejam contraídos para dentro. De preferência, o receptor da parte de retenção da haste 335c pode ser configurado para receber a parte de retenção da haste 331 inteiramente.

A Fig. 8 é uma vista esquemática ilustrando uma configuração da unidade de carregamento 350. Como mostra a Fig. 8, a unidade de carregamento 350 inclui um membro intermediário 351 conectado fixamente a uma extremidade traseira do membro de conexão 333, um membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 conectado a uma extremidade traseira do membro intermediário 351, e uma alça

de carregamento 355 conectada fixamente a uma extremidade traseira do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353.

Com referência à Fig. 8, o membro intermediário 351 é recebido parcial ou inteiramente na extremidade traseira 335a do corpo de inserção 335 e movido para frente ou para trás na extremidade traseira 335a. Uma borda externa saliente 351a é formada em uma extremidade frontal do membro intermediário 351 (nessa razão, como mostra a Fig. 8, em geral o membro intermediário 351 tem a forma de um "T"), e um membro elástico (por exemplo, mola 337) a ser inserido na extremidade traseira 335a do corpo de inserção 335 é disposto na borda externa saliente 351a, de modo que o membro intermediário 351 seja movido elasticamente para frente ou para trás na extremidade traseira 335a do corpo de inserção 335. De preferência, uma força de recuperação da mola 337 é utilizada para mover o membro intermediário 351 ou toda a unidade de carregamento 350 para frente.

Como mostram as Figs. 5 e 9, é preferível que uma unidade de conexão 311, definindo um caminho do membro intermediário 351 e conectada à unidade de inserção 330, seja instalada na parte frontal do lado superior do punho 310 através do qual passa a unidade de carregamento 350. Além disso, uma unidade de cobertura 313 com um batente formado nela é conectada à extremidade traseira do membro de conexão 311, o batente da unidade de cobertura sendo configurado de modo que

um primeiro degrau de captura 353d, que será descrito posteriormente, possa ser fixo no batente da unidade de cobertura em um primeiro estágio de carregamento.

Como mostra a Fig. 10, o membro de ajuste de
5 carregamento de dois estágios 353 inclui uma extremidade frontal 353a conectada fixamente a uma extremidade traseira do membro intermediário 351, uma parte central 353b permitindo que a unidade de carregamento 350 seja carregada em dois estágios e uma extremidade traseira 353c na qual a alça de carregamento
10 355 é instalada de maneira fixa.

Um primeiro degrau de captura 353d formando o primeiro estágio de carregamento é formado na parte superior da posição central 353b do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353, e um segundo degrau de captura 353e disposto
15 na frente do primeiro degrau de captura 353d para formar o segundo estágio de carregamento é formado na parte inferior do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353. A localização do primeiro degrau de captura 353d pode ser trocada com a do segundo degrau de captura 353e. No entanto, a
20 explicação a seguir se baseia no primeiro degrau de captura 353d e no segundo degrau de captura 353e conforme dispostos acima. Agora, o mecanismo de operação do suporte de haste 300, que será explicado em mais detalhes posteriormente, será explicado. O primeiro degrau de captura 353d é fixo no batente formado na
25 extremidade traseira da unidade de cobertura 313 para definir o primeiro estágio de carregamento, e o degrau de captura 353e é

fixo em um segundo ajustador de estágio de carregamento 373 da unidade de botão 370 (explicada posteriormente) para definir o segundo estágio de carregamento. Em outras palavras, o membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 pode ajustar todo o processo de carregamento da unidade de carregamento 350 por um estágio em que o primeiro degrau de captura 353d e o segundo degrau de captura 353e são fixos e um estágio em que o membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 é movido para frente por uma liberação da fixação do primeiro degrau de captura 353d e do segundo degrau de captura 353e.

Como mostra a Fig. 11, a unidade de botão 370 é montada de modo que a unidade de botão passe através do punho 310 na direção esquerda e direita, e a unidade de botão 370 está localizada abaixo da unidade de carregamento 350 e coopera com a unidade de carregamento 350. A unidade de botão 370 inclui um estojo 371 montado em uma parte superior do punho 310, um segundo ajustador de estágio de carregamento 373 recebido no estojo 371 e um botão 375 fixo em uma extremidade do segundo ajustador de estágio de carregamento 373.

Uma extremidade do estojo 371 é fechada, e a outra extremidade do estojo 371 é aberta para permitir que o botão 375 seja localizado no estojo. Além disso, uma abertura 371a é formada em uma parte da parte superior do estojo 371 para permitir que o membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 da unidade de carregamento 350 passe através da parte superior do estojo 371 e seja movido para frente ou para trás.

Além disso, uma ranhura 371b com formato complementar ao da protuberância formada no punho 310, é formada em uma parte inferior do estojo 371 para impedir que o estojo 371 seja separado devido à força gerada quando o botão 375 é pressionado (isto é, para fixar o estojo 371 no punho 310).

O segundo ajustador de estágio de carregamento 373 inclui uma parte oca 373a que recebe uma mola 377, pela qual o segundo ajustador de estágio de carregamento pode reciprocarse elasticamente, uma parte central 373b estendendo-se da parte oca 373a, e uma unidade de fixação de botão 373c estendendo-se da parte central 373b e na qual o botão 375 é fixado. Uma protuberância anti-separação 373d se estende em direção a uma borda externa entre a parte central 373b e a unidade de fixação de botão 373c de modo a impedir que o segundo ajustador de estágio de carregamento 373 seja separado para fora.

De preferência, uma parte de degrau 373e é formada em uma parte superior da parte central 373b, de modo que uma fixação ou um movimento para frente do segundo degrau de captura 353e formado na parte inferior do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 da unidade de carregamento 350 possa ser ajustado. Em outras palavras, quando o segundo ajustador de estágio de carregamento 373 é empurrado para a direita (baseando-se na Fig. 11) devido à força de recuperação de tensão da mola 377, a parte de degrau 373e é capturada no segundo degrau de captura 353e do segundo ajustador de estágio de carregamento 373 para definir um segundo estágio de

carregamento, e quando a unidade de botão 370 é pressionada, um engate entre uma parte de degrau 373e e o segundo degrau de captura 353e é liberado de modo que o membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 seja movido para frente para 5 atingir um estágio de montagem da haste em que a retenção da haste 200 é liberada. Mesmo nesse momento, embora a força de recuperação de tensão da mola 377 ainda seja exercida para empurrar o segundo ajustador de estágio de carregamento 373 para a direita (baseando-se na Fig. 11), o lado direito da parte de 10 degrau 373e (baseando-se na Fig. 11) é contatado e engatado a uma superfície lateral do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353, impedindo que o segundo ajustador de estágio de carregamento 373 se recupere para um local antes de o botão 375 ser pressionado. Além disso, uma multiplicidade de 15 protuberâncias 373f, que são contatadas e engatadas às protuberâncias formadas no interior do estojo 371 em correspondência com as ranhuras formadas no estojo 371, são formadas na parte inferior do segundo ajustador de estágio de carregamento 373 para definir uma faixa de movimento recíproco 20 no segundo estágio de carregamento.

Daqui em diante, descreve-se um mecanismo de operação do suporte de haste 300 de acordo com a presente invenção, com referência às Figs. 12 a 14.

Observando o mecanismo de operação do 25 suporte de haste 300 em geral, o suporte de haste 300 é operado para controlar a condição de retenção da haste 200 em três

estágios, incluindo um primeiro estágio de carregamento no qual a unidade de carregamento 350 é movida para trás para reter fixamente a haste 200; um segundo estágio de carregamento no qual a unidade de carregamento 350 é parcialmente movida 350 para frente a partir do primeiro estágio de carregamento e então 5 fixa na unidade de botão 370 para reter rotativamente a haste 200; e um estágio de montagem de haste no qual a unidade de botão 370 é operada a partir do segundo estágio de carregamento para mover completamente a unidade de carregamento 350 para frente 10 de modo que a haste 200 seja separada do suporte de haste 300.

Nesse momento, a haste 200 numa condição retida, a parte de retenção da haste 331 retendo a haste 200, o membro de conexão 333 conectado fixamente à extremidade traseira da parte de retenção da haste 331, o membro 15 intermediário 351 conectado fixamente à extremidade traseira do membro de conexão 333, o membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 conectado fixamente à extremidade traseira do membro intermediário 351, e a alça de carregamento 355 conectada fixamente à extremidade traseira 353c do membro de 20 ajuste de carregamento de dois estágios 353 (daqui em diante, um conjunto consistindo desses componentes é chamado de “conjunto móvel”) são movidos integralmente para frente ou para trás. De preferência, a conexão fixa entre os componentes do conjunto móvel pode ser obtida por soldagem, conexão de furo ou pino ou 25 meios similares.

Neste exemplo, a força que provoca o movimento do conjunto móvel para frente é uma força de recuperação compressiva de um membro elástico (por exemplo, mola 337) recebido na parte de extremidade traseira 335a do corpo de inserção 335 e tendo uma extremidade fixa na borda externa saliente 351a do membro intermediário 351 da unidade de carregamento 350 e a outra extremidade fixa na parte traseira 335a do corpo de inserção 335, e a força que causa o movimento do conjunto móvel para trás é uma força externa exercida pelo cirurgião, que puxa a alça de carregamento 355 para trás.

As Figs. 12a e 12b ilustram o primeiro estágio de carregamento. A Fig. 12a é uma vista em seção lateral da parte traseira do suporte de haste 300 no primeiro estágio de carregamento, e a Fig. 12b é uma vista em seção lateral da parte frontal do suporte de haste 300 no primeiro estágio de carregamento.

Como mostra a Fig. 12a, no primeiro estágio de carregamento, o cirurgião segura o punho 310 com uma das mãos e segura a alça de carregamento 355 com a outra, e puxa para trás a alça de carregamento 355 até o primeiro degrau de captura 353d da unidade de carregamento 350 e o batente da unidade de cobertura 313 estarem localizados em uma linha reta e então levanta ligeiramente a alça de carregamento 355 para fixar o membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353.

Mesmo apesar de o cirurgião puxar a alça de carregamento para trás a fim de definir o primeiro estágio de

carregamento, o conjunto móvel tende a se mover para frente devido a uma força de recuperação compressiva do membro elástico 337 instalado na borda externa saliente 351a do membro intermediário 351. Como mostra a Fig. 12a, a alça de carregamento 355 é ligeiramente levantada de modo que o primeiro degrau de captura 353d formado na parte superior do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 seja engatado ao batente disposto na extremidade traseira da unidade de cobertura 313 montada na extremidade superior do punho 310. Como resultado, o movimento do conjunto móvel para frente pode ser controlado. Uma parte de círculo A da Fig. 12a ilustra a condição em que o primeiro degrau de captura 353d do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 está engatado ao batente da unidade de cobertura 313.

Quando o conjunto móvel é movido para trás até o primeiro degrau de captura 353d da unidade de carregamento 350 e o batente da unidade de cobertura 313 estarem localizados em uma linha reta, a parte de retenção de haste 331 é movida para trás por uma distância igual à distância de movimento para trás do conjunto móvel devido ao membro de conexão 333. Nesse momento, a parte de retenção da haste 331 é inserida completamente no receptor da parte de retenção da haste 335c do corpo de inserção 335, e nesse processo de inserção, a extremidade ou forma interna do receptor da parte de retenção da haste 335c comprime dois braços 331b da parte de retenção da haste 331 para contrair os dois braços 331b elasticamente para

dentro, de modo que as protuberâncias formadas nos dois braços 331b retenham firmemente a ranhura de fixação ou o furo passante 203 da haste 200. Nesta condição, como mostra a Fig. 12b, a parte de inserção 201 da haste 200, na qual a ranhura de fixação ou o furo passante 203 são formados, que é retida pela parte de retenção da haste 331, é inserida no receptor da parte de retenção da haste 335c, e a extremidade do receptor da parte de retenção da haste 335c se torna substancialmente idêntica à extremidade traseira da haste em termos de forma e altura, suportando assim a haste 200 tanto na direção superior quanto inferior, e impedindo a rotação da haste 200. Em outras palavras, a parte de inserção 201 tem uma forma de seção retangular (vide a Fig. 4), e, portanto, no caso em que a parte de inserção 201 é inserida no suporte de haste 300 explicado posteriormente, as superfícies planas superior e inferior da parte de inserção 201 são fixas e suportadas pelas superfícies superior e inferior no receptor da parte de retenção da haste 335c, como resultado, a haste 200 não pode ser girada para cima ou para baixo. Uma parte de círculo B da Fig. 12B ilustra uma condição em que a extremidade traseira da haste 200 está inserida no receptor da parte de retenção da haste 335c, e, portanto, a haste 200 não pode ser girada.

No primeiro estágio de carregamento, o conjunto móvel é movido integralmente para frente ou para trás, de modo que a distância a partir de uma posição na qual o processo de carregamento é iniciado até uma posição na qual o primeiro degrau de captura 353d da unidade de carregamento 350

e o batente da unidade de cobertura 313 estão localizados juntos em uma linha reta seja substancialmente idêntica à distância a partir de uma posição na qual o processo de carregamento é iniciado até uma posição em que a parte de retenção da haste 331, conectada ao membro de conexão 333, está completamente inserida no receptor da parte de retenção da haste 335c (vide a Fig. 12b) puxando-se para trás a parte de retenção da haste.

Numa condição em que o primeiro estágio de carregamento está completo, a haste 200 é retida firmemente pela parte de retenção da haste 331 e não pode ser girada, logo, o cirurgião não precisa se preocupar quanto a se a haste 200 está fixa ou girada, podendo inserir a haste com segurança e simplicidade no corpo do paciente enquanto segura o punho 310 do suporte da haste 300.

A Fig. 13 ilustra o segundo estágio de carregamento, e, em particular, é uma vista em seção lateral de uma parte frontal do suporte de haste 300 no segundo estágio de carregamento.

No segundo estágio de carregamento, se o cirurgião segurar o punho 310 com uma das mãos e mover ligeiramente para baixo a alça de carregamento 355 fixa no primeiro estágio de carregamento com a outra mão, o conjunto móvel é movido parcialmente para frente pelo membro elástico instalado no membro intermediário 351, e durante o movimento para frente, o segundo degrau de captura 353e formado no membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 é

capturado na parte de degrau 373e do segundo ajustador de estágio de carregamento 373.

Em outras palavras, uma vez que o botão 375 ainda não está pressionado no segundo estágio de carregamento, o botão 375 está localizado afastado do punho 310 por uma distância predeterminada por meio da mola recebida na parte oca 373a do segundo ajustador de estágio de carregamento 373, e a parte de degrau 373e está localizada de modo a bloquear a trajetória de movimento de avanço do segundo degrau de captura 353e do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 (vide a parte de círculo E da Fig. 14).

Como mostra a Fig. 13, devido ao movimento parcial do conjunto móvel para frente, a parte de retenção da haste 331 é movida parcialmente para frente para fora do receptor da parte de retenção da haste 335c, de modo que a condição de retenção da haste 200 seja mantida, mas a parte de inserção 201 da haste não é suportada pelo receptor da parte de retenção da haste 335c, fazendo com que a haste 200 possa ser girada superior e inferior (vide a parte de círculo D da Fig. 13). Nesse momento, uma vez que o conjunto móvel é movido integralmente para frente ou para trás, a distância de movimento do conjunto móvel do primeiro estágio de carregamento para uma condição em que o segundo degrau de captura 353e do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 está engatado à parte de degrau 373e do segundo ajustador de estágio de carregamento 373 é substancialmente idêntica à distância de movimento frontal da

parte de retenção da haste 331 a partir do primeiro estágio de carregamento para uma condição em que a haste está totalmente retida.

Na condição em que o segundo estágio de carregamento está completo, a haste 200 está apta a girar. Sendo assim, após a haste 200, explicada posteriormente, passar através de uma parte de corte da guia de haste, o cirurgião poderá ajustar livremente o ângulo de inserção da haste, podendo montar a haste na parte de cabeça do parafuso pedicular 100 de modo simples e seguro.

A Fig. 14 ilustra um estágio de montagem da haste, e, em particular, é uma vista em seção de uma parte traseira de uma unidade de botão 370 e mostra o local de operação da unidade de botão 370 no estágio de montagem da haste.

Como mostra a Fig. 14, se o botão 375 do suporte da haste 300 no segundo estágio de carregamento for pressionado na direção da seta da Fig. 14, a parte de degrau 353e do segundo ajustador de estágio de carregamento 373 é empurrada na direção da seta para abrir o caminho de movimento frontal do segundo degrau de captura 353e do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 (vide a parte de círculo E da Fig. 14), de modo que o conjunto móvel seja movido completamente para frente por meio do membro elástico (por exemplo, mola 337) instalado no membro intermediário 351 para formar o estágio de montagem da haste.

Além do mais, no estágio de montagem da haste, dois braços 331b da parte de retenção da haste 331 são quase completamente movidos para fora do receptor da parte de retenção da haste 335c, de modo que a força de pressionamento
5 seja eliminada. Logo, os dois braços 331b são elasticamente recuperados para a forma original de “Y”. Nesta razão, as protuberâncias 331c formadas nos dois braços 331b são liberadas da ranhura de fixação ou do furo passante 203 da haste para separar a haste 200 do suporte da haste 300.

10 De modo a reter a haste 200 novamente para um recarregamento, a ranhura de fixação ou o furo passante 203 da haste 200 estão localizados nas protuberâncias 331c dos dois braços 331b, e a alça de carregamento 355 é então empurrada para uma localização do primeiro estágio de carregamento. Nesse
15 momento, o segundo ajustador de estágio de carregamento 373 é movido na direção direita novamente devido à mola 377 recebida em sua parte oca 373a (baseando-se na Fig. 14) de modo que a parte de degrau 373e do segundo ajustador de estágio de carregamento 373 seja realocada novamente para bloquear o
20 caminho de movimento frontal do segundo degrau de captura 353e do membro de carregamento de dois estágios.

Como mostra a Fig. 15, como outra concretização do suporte de haste, o suporte de haste pode adicionalmente incluir uma unidade de travamento 390.

25 A unidade de travamento 390 inclui um corpo circular 391 localizado abaixo do membro de ajuste de

carregamento de dois estágios 353 da unidade de carregamento 350, uma projeção de travamento em forma de asa 393 estendendo-se para fora a partir de um lado do corpo circular 391 na direção radial para pressionar o membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 para cima, um braço em forma de barra 397 estendendo-se para fora na direção radial a partir do outro lado do corpo circular 391 e tendo um pino da alça 395 montado nele, e um eixo mecânico central rotativo 399 inserido em uma abertura passante 398 formada no centro do corpo circular 391 para fixar o corpo circular 391 no punho 310 rotativamente. Um ângulo entre o braço 397 e uma linha central da projeção de travamento 393 é preferencialmente de 90° ou maior, mais preferencialmente, 120° .

Observando o mecanismo de operação da unidade de travamento 390, como mostram as Figs. 16a e 16b, no caso em que o suporte de haste 300 está no primeiro estágio de carregamento, se o cirurgião girar o pino da alça 395 montado no braço 397 no sentido anti-horário, a projeção de travamento 393 empurra para cima uma parte inferior do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 (isto é, pressionando-o), e, portanto, o membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 é mantido no primeiro estágio de carregamento (um estado travado). Nesta condição, após a haste 200 ser inserida no parafuso pedicular 100 por meio do suporte de haste 300, após o cirurgião girar o pino da alça 395 no sentido horário, a projeção de travamento 393 é desviada da parte inferior do membro de

ajuste de carregamento de dois estágios 353 de modo que a condição pressionada do membro de ajuste de carregamento de dois estágios 353 seja liberada (liberando a condição de travamento). Por causa da condição acima, o cirurgião pode
5 manipular livremente o suporte da haste 300 do primeiro estágio de carregamento para o segundo estágio de carregamento.

Usando tal unidade de travamento 390, é possível evitar um movimento descendente acidental da alça de carregamento 355, provocado por erro do cirurgião, tornando
10 possível evitar que o primeiro estágio de carregamento seja convertido no segundo estágio de carregamento.

Empregando o suporte de haste 300 configurado como ilustrado acima, o cirurgião pode ajustar facilmente a condição retida da haste 200 por três estágios, incluindo uma
15 condição retida em que a haste 200 é firmemente fixada, uma condição retida rotativamente, e uma condição de retenção liberada por meio de uma simples manipulação, tal como o empurrar da alça de carregamento 355 ou o pressionar do botão 375.

20 As Figs. 17 a 21 ilustram esquematicamente guias de haste 500, 600 que constituem o sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo 1000 de acordo com a presente invenção. A Fig. 17 mostra a primeira concretização da guia de haste 500, e as Figs. 18 a 21 mostram a segunda concretização da
25 guia de haste 600.

Como mostra a Fig. 17, a guia de haste 500 da primeira concretização tem uma forma oca cilíndrica e um par de cortes 510 são formados em uma extremidade inferior da guia de haste em direções opostas, de modo que a haste 200 possa ser inserida neles. Além disso, uma superfície fixa plana 530 é formada em uma extremidade superior da guia de haste para ser perpendicular ao corte 510 de modo que a guia de haste possa ser inserida e fixada em um suporte da guia de haste 800, explicado adiante. A superfície fixa 530 torna possível impedir que a guia de haste 500 seja girada no suporte da guia de haste 800 explicado posteriormente, tornando possível evitar fundamentalmente que os locais dos cortes 510 que servem de caminho móvel da haste sejam alterados. Além disso, um par de ranhuras planas 521, que podem ser retidas por um impulsor da haste 700, explicado adiante, pode ser formado simetricamente em uma superfície de extremidade superior da guia de haste 500, em que a ranhura e o corte 510 são formados em uma linha reta.

As Figs. 18 a 21 mostram a guia de haste 600 da segunda concretização. A Fig. 18 é uma vista em perspectiva ilustrando a segunda concretização da guia de haste 600, a Fig. 19 é uma vista em seção mostrando a segunda concretização da guia de haste 600, a Fig. 20 é uma vista em seção de um corpo interno 610 da guia de haste 600 da segunda concretização, e a Fig. 21 é uma vista em seção de uma manga externa 650 da guia de haste 600 da segunda concretização.

Como mostram as Figs. 18 e 19, a guia de haste 600 inclui um corpo interno cilíndrico oco 610 para reter o parafuso pedicular 100 e uma manga externa 650 circundando o corpo interno 610 em uma direção axial e deslizada de dois
5 estágios ao longo do corpo interno 610.

Como mostra a Fig. 20, o corpo interno 610 inclui um tubo oco 611, uma multiplicidade de braços elásticos 613 estendendo-se a partir do tubo oco 611 na forma de um “V”, um par de cortes 615 formados entre os braços elásticos 613 e
10 voltados um para o outro, e uma parte de retenção 617 formada em uma extremidade do braço elástico 613 para reter o parafuso pedicular 100.

De preferência, como mostram as Figs. 18 e 19, uma rosca pode ser formada em uma extremidade superior do
15 tubo oco 611 para permitir que uma chave seja encaixada nela. Além disso, um par de ranhuras planas 621 a serem retidas pelo impulsor da haste 700 ou pelo ajustador de abertura 900 (explicado posteriormente) pode ser formado na superfície abaixo da extremidade superior do tubo oco 611 no qual a rosca é
20 formada. Neste exemplo, as ranhuras planas 621 são formadas simetricamente em uma superfície da haste do tubo oco, sendo que a ranhura e o corte 615 são formados em uma linha reta. De preferência, a superfície fixa plana 630 é formada em um lado da extremidade superior do tubo oco 611 para ser perpendicular ao
25 corte 615 de modo que o tubo oco possa ser inserido e fixo no suporte da guia da haste 800 (vide a Fig. 18). Como mencionado

acima, usando a superfície fixa 630, é possível impedir que a guia de haste 600 seja girada no suporte da guia de haste 800, tornando possível fundamentalmente evitar que a localização do corte 615 que serve de caminho de movimento da haste 200 seja alterada. De preferência, em adição, a ranhura 631 guiando a direção de instalação do separador da guia da haste 400 explicado posteriormente pode ser formada na extremidade superior da superfície fixa 630.

Uma ranhura guia 623 definindo um caminho de um pino guia 653 formado na manga externa 650 explicada posteriormente é formada em um lado do tubo oco 611 colocado abaixo da ranhura plana 621. A ranhura guia 623 inclui, como mostra a Fig. 20, uma primeira guia deslizante vertical 623a, uma guia horizontal 623b formada perpendicularmente à parte inferior da primeira guia deslizante vertical 623a, e uma segunda guia deslizante vertical 623c formada perpendicularmente à guia horizontal 623b na direção inferior do corpo interno 610. A função da ranhura de guia 623 será descrita em detalhes quando o mecanismo de operação da guia de haste 600 for explicado.

De modo a melhorar as características elásticas do braço elástico 613, o braço elástico 613 é dividido na direção longitudinal em diversas partes, e o braço elástico 613 é alargado na forma de um “V” de modo que o braço elástico possa ser contraí-lo para dentro ou recuperado expansivamente. Uma parte de retenção 617 com uma protuberância 618 formada nela para reter a ranhura formada na superfície externa da parte de cabeça

do parafuso pedicular 100 é disposta em uma extremidade do braço elástico 613. A parte de retenção 617 retém o parafuso pedicular 100 como segue. Numa condição em que o braço elástico 613 é contraído para dentro, o parafuso pedicular 100 é retido pela protuberância 618 da parte de retenção 617. Além disso, numa condição em que o braço elástico 613 está recuperado para fora, a protuberância 618 libera a retenção do parafuso pedicular 100. Em outras palavras, devido ao movimento elástico do braço elástico 613, a condição de retenção do parafuso pedicular 100 é ajustada.

O corte 615 funciona como um caminho através do qual a haste 200 é inserida, e o corte 615 é formado na direção longitudinal entre os braços elásticos 613 e em direções opostas para permitir que a haste seja inserida nele. De preferência, dentre quatro cortes formados no par de guias de haste 600, o corte no qual a haste 200 é inserida inicialmente possui uma altura que causa uma exposição para fora da pele do paciente, de modo que a haste 200 possa ser inserida de fora da pele. Uma vez que o corte 615 possui tal altura, o cirurgião pode facilmente inserir a haste 200 de fora do corpo humano sem expandir o local da cirurgia, de modo que a operação de cirurgia espinhal minimamente invasiva possa ser realizada de maneira pertinente.

Como mostra a Fig. 21, a manga externa 650 tem um formato oco cilíndrico, e o corpo interno 610 é recebido na manga externa 650. Uma borda externa saliente 651 que serve de alça é formada na extremidade superior da manga externa 650.

De preferência, as superfícies opostas da borda externa saliente 651 são bilaterais simétricas e possuem formato plano, de modo que o cirurgião possa girar facilmente a manga externa 650. A borda externa saliente 651 também desempenha a função de uma unidade de pressionamento contra o impulsor de haste 700 explicado posteriormente. Um pino guia 653 correspondendo à ranhura de guia 623 é formado em uma superfície superior interna da manga externa 650 de modo que a manga externa 650 possa ser guiada ao longo da ranhura guia 623 formada no corpo interno 610. Devido ao pino guia 653 e à ranhura guia 623 como descritos acima, o caminho da manga externa 650 é definido como um caminho de deslizamento vertical e um caminho de rotação lateral em relação ao corpo interno 610.

Em uma extremidade inferior da manga externa 650, um par de cortes 655 se estende em direções opostas, de modo que a haste 200 possa ser inserida na guia de haste 600 através dos cortes 655. O corte 655 da manga externa 650 pode ser localizada em uma linha reta com o corte 615 do corpo interno 610 de modo a permitir que a manga externa 650 seja girada na direção direita ou esquerda para inserir a haste na guia de haste 600. Dentre os quatro cortes 615 formados no par de guias de haste 600, o corte 655 no qual a haste é inserida inicialmente possui uma altura que causa uma exposição para fora da pele do paciente, de modo que a haste 200 possa ser inserida de fora da pele. Uma vez que o corte 655 possui tal altura, o cirurgião pode facilmente inserir a haste 200 de fora do corpo humano sem

expandir o local da cirurgia, de modo que a operação de cirurgia espinhal minimamente invasiva possa ser realizada de maneira pertinente.

Pelo menos uma unidade de pressionamento de haste 657 é formada na extremidade inferior da manga externa 650 e se estende na direção longitudinal na direção a jusante. Dessa forma, quando a haste 200 está localizada na parte de cabeça do parafuso pedicular 100 por meio do suporte de haste 300, a manga externa 650 pode ser movida na direção inferior para pressionar a haste de modo que a haste entre em contato direto com a parte de cabeça do parafuso pedicular 100. É preferível que a unidade de pressionamento de haste 657 seja formada em uma parte próxima ao corte 655 de modo que a distância entre o eixo geométrico central da unidade de pressionamento de haste 657 e o eixo geométrico central do corte 655 seja substancialmente idêntica ao comprimento da unidade de guia horizontal 623b da ranhura de guia da haste 623. A extremidade da unidade de pressionamento de haste 657 de preferência tem formato côncavo que corresponde ao formato externo da haste de modo a pressionar corretamente a haste.

É preferível que, dentre o par de guias de haste 600, a guia de haste 600 na qual a haste é inserida inicialmente tenha uma unidade de pressionamento de haste 657 formada em um lado da manga externa 650 localizada em uma direção oposta à direção de inserção da haste. Uma vez que o suporte de haste 300 é disposto no corte no qual a haste 200 é inserida inicialmente

e a operação cirúrgica é realizada, a configuração acima não afeta o movimento da suporte de haste 300.

Graças à unidade de pressionamento de haste 657 acima, a possibilidade de que a haste 200 seja suspensa em uma parte central da parte de cabeça do parafuso pedicular 100 pode ser removida, de modo que seja possível eliminar qualquer inconveniente de que a rosca não esteja bem encaixada quando o parafuso de ajuste é fixado devido à montagem instável da haste. Em outras palavras, a haste 200 pode entrar em contato direto com a parte de cabeça do parafuso pedicular 100 pela unidade de pressionamento de haste 657, de modo que a haste 200 possa ser montada de modo mais seguro na parte de cabeça do parafuso pedicular 100.

De modo a permitir que a unidade de pressionamento de haste 657 fique em contato com a haste 200 sob pressão, o impulsor de haste 700, explicado posteriormente, é preferencialmente utilizado. Em particular, é preferível empregar o impulsor de haste 700 quando a manga externa 650 for movida em uma direção inferior ao longo da segunda unidade de guia deslizante vertical 623c. Daqui em diante, será explicado o impulsor de haste 700.

A Fig. 22 é uma vista esquemática mostrando a configuração e o mecanismo de operação do impulsor de haste 700 que pode constituir o sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo 1000 de acordo com a presente invenção. Como mostra a Fig. 22, o impulsor de haste 700 inclui uma alça

superior 720 tendo uma parte de retenção fixa 710 para reter uma ranhura plana 621 formada no corpo interno 610 da guia de haste 600 e uma alça inferior 740 conectada à alça superior 720 por uma articulação 730. De preferência, a alça superior 720 e a alça inferior 740 são conectadas por meio da articulação 730 na forma de um “X”.

Uma cabeça de pressionamento 741 para gerar uma força de pressionamento descendente é formada em uma extremidade da alça inferior 740, e um eixo mecânico 743 ao qual uma força de pressionamento descendente é exercida é conectado a uma parte inferior da cabeça de pressionamento 741 por um meio de conexão, tal como um pino 745. Além disso, uma parte de retenção móvel 747 é instalada fixamente em uma extremidade inferior do eixo mecânico 743.

Além disso, é preferível que um tubo deslizando 713 seja instalado na parte inferior da parte de retenção fixa 710 da alça superior 720 de modo que o eixo mecânico 743 possa deslizar e a distância entre a parte de retenção móvel 747 e a parte de retenção fixa 710 seja mantida constante antes de a alça superior 720 e a alça inferior 740 serem pressionadas e retidas. O comprimento do tubo deslizando 743 é substancialmente idêntico à distância entre a borda externa saliente 651 da manga externa 650 e a ranhura plana 621 no caso em que o tubo deslizando está localizado acima da segunda unidade de guia deslizando vertical 623c de modo que o tubo deslizando 743 possa fazer com que o impulsor de haste 700 seja facilmente montado na guia de haste

600 antes de a alça superior 720 e a alça inferior 740 serem pressionadas e retidas.

Se a alça superior 720 e a alça inferior 740 forem pressionadas e retidas, a parte de retenção móvel 747 está em contato com a borda externa saliente 651 da manga externa 650 para pressionar a manga externa 650 em direção ao parafuso pedicular enquanto a parte de retenção fixa 710 retém fixamente a ranhura plana 721. Em outras palavras, quando a alça superior 720 e a alça inferior 740 são pressionadas e retidas, a distância entre a parte de retenção fixa 710 e a parte de retenção móvel 747 é aumentada, embora a distância entre a extremidade da alça superior 720 e a extremidade da alça inferior seja reduzida. Devido a tal processo de pressionamento da alça, a unidade de pressionamento da haste 657 da manga externa 650 pressiona a haste em um movimento de vaivém.

Um meio de ajuste de distância 760 para ajustar a distância de movimento da parte de retenção móvel 747 é disposto nas extremidades da alça superior 720 e a alça inferior 740 localizada em um lado oposto à parte retida da guia de haste 600. Em outras palavras, o meio de ajuste de distância em forma de barra 760 tendo primeiras projeções dentadas 761 formadas em um lado do mesmo é adicionalmente disposto entre a outra extremidade da alça superior 720 e a outra extremidade da alça inferior 740 para ajustar a distância de movimento da parte de retenção móvel 747. Um furo de inserção 765 tendo uma segunda projeção em forma de dente formada em uma parte em contato

com as primeiras projeções é formado com uma profundidade predeterminada na outra extremidade da alça inferior 740, de modo que o meio de ajuste de distância 760 possa ser inserido nele. Uma extremidade do meio de ajuste de distância 760 é conectada à outra extremidade da alça superior 720 por uma articulação 763, e a outra extremidade do meio de ajuste de distância 760 é inserida no furo de inserção 765, de modo que uma das partes côncavas entre as primeiras projeções 761 seja engatada à segunda projeção. Graças à configuração do meio de ajuste de distância 760 descrito acima, se a alça superior 720 e a alça inferior 740 forem pressionadas, a distância de movimento da parte de retenção móvel 747 pode ser ajustada passo a passo.

Além disso, é preferível que o impulsor de haste 700 adicionalmente inclua um membro elástico 770 disposto entre a alça superior 720 e a alça inferior 740. Graças ao membro elástico 770 descrito acima, quando a condição fixa do meio de ajuste de distância 760 é liberada, é possível recuperar a alça superior 720 e a alça inferior 740 para uma condição em que as alças ainda não estão pressionadas.

Utilizando-se o impulsor de haste 700 como descrito acima, a manga externa 650 da guia de haste 600 da segunda concretização pode ser facilmente deslizada com pouca força e a unidade de pressionamento de haste 657 também pode comprimir a haste 200 fortemente usando pouca força.

Daqui em diante, o mecanismo de operação da guia de haste 600 e o impulsor de haste 700 serão explicados.

Primeiramente, a parte de cabeça 110 do parafuso pedicular 100 está localizada na parte de retenção 617 do corpo interno 610. Nesse momento, o pino guia 653 da manga externa 650 está localizado na parte superior da primeira unidade de guia deslizante vertical 523a dentre as ranhuras de guia 623 do corpo interno 610. Devido a isso, uma vez que a extremidade inferior da manga externa 650 está localizada no tubo oco 611 do corpo interno 610, qualquer força de pressionando ainda não é transferida ao braço elástico 613 do corpo interno 610, de modo que a parte de retenção 617 ainda não retenha o parafuso pedicular 100. Além disso, nessa condição, um par de cortes 655 da manga externa 650 são sobrepostos com um par de cortes 615 do corpo interno 610, de modo que a haste 200 possa ser inserida.

Em seguida, até o pino guia 653 da manga externa 650 estar localizado abaixo da primeira unidade de guia deslizante vertical 623a entre as ranhuras guia 623, a manga externa 650 é deslizada na direção descendente ao longo do corpo interno 610. Durante esse processo de deslizamento, a extremidade da manga externa 650 pressiona parcialmente a multiplicidade de braços elásticos 613 elasticamente alargando-se na forma de um “V” para contrair para dentro os braços elásticos 613, e a parte de retenção 617 é também encolhida para dentro de acordo com o encolhimento interno descrito acima, de modo que a protuberância 618 formada na parte de retenção 617 retenha firmemente a ranhura da parte de cabeça 110 do parafuso pedicular como uma pinça elástica. Para referência, nessa

condição, uma chave é encaixada na rosca formada na parte superior do corpo interno 610 para fixar o parafuso pedicular 100 retido pelo guia de haste 600 no pedículo vertebral. Além disso, mesmo nessa condição, um par de cortes 655 da manga externa 5 650 são sobrepostos com um par de cortes 615 do corpo interno 610, de modo que a haste 200 possa ser inserida neles.

Após isso, o parafuso pedicular 100 é fixado no pedículo vertebral, e a haste 200 está localizada na parte de cabeça 110 do parafuso pedicular 100 através dos cortes 615, 655 10 da guia de haste 600 usando o suporte de haste 300. Em seguida, a borda externa saliente 623b da manga externa 650 é retida e então girada na direção esquerda na Fig. 20 (a saber, no sentido horário) em relação ao corpo interno 610 de modo que o pino guia 653 da manga externa 650 esteja localizado no lado esquerdo (na 15 Fig. 20) da unidade de guia horizontal 623b da ranhura de guia 623. Neste estado, uma vez que a unidade de pressionamento de haste 657 é formada próximo ao rebaixo 655 de modo que a distância entre o eixo geométrico central da unidade de pressionamento de haste 657 e o eixo geométrico central do corte 20 655 seja substancialmente idêntico ao comprimento da unidade de guia horizontal 623b da ranhura de guia da haste 623, a unidade de pressionamento da haste 657 da manga externa 650 e o corte 615 do corpo interno 610 estão localizadas em uma linha reta, como mostra a Fig. 19, devido à rotação no sentido horário 25 descrita acima.

Na condição em que a unidade de pressionamento de haste 657 e o corte 615 do corpo interno 610 estão localizados em linha reta, a parte de retenção fixa 710 do impulsor de haste 700 é encaixada na ranhura plana 621 do corpo interno 610, e a parte de retenção móvel 747 é localizada na borda externa saliente 651 da manga externa 650 de modo que a parte de retenção móvel 747 do impulsor de haste 700 entre em contato com a borda externa saliente 651 da manga externa 650. Em seguida, a alça superior 720 e a alça inferior 740 do impulsor de haste 700 são pressionadas e retidas para mover a parte de retenção móvel 747 para baixo (vide o lado esquerdo da Fig. 22). Como mostra a Fig. 22, devido ao movimento descendente da parte de retenção móvel 747, a manga externa 650 também é pressionada para baixo, de modo que a unidade de pressionamento de haste 657 da manga externa 650 pressione a haste 200 para entrar em contato direto com a parte de cabeça 110 do parafuso pedicular 100. Nesse momento, o pino de guia 653 da manga externa 650 é movido para cima para uma posição inferior ao longo da unidade de guia deslizante vertical 623c.

Após a haste ser montada de modo seguro no parafuso pedicular 100, um cirurgião segura a borda externa saliente 651 da manga externa 650 e então a move na ordem inversa à anterior. Em outras palavras, o cirurgião manipula a manga externa 650 de modo que o pino guia 653 da manga externa 650 seja movido da parte inferior para a parte superior da segunda unidade de guia deslizante vertical 623c, do lado

esquerdo para o lado direito da unidade de guia horizontal 623b (baseando-se na Fig. 20), e da parte inferior para a parte superior da primeira unidade de guia deslizante vertical 623a, liberando assim a retenção do parafuso pedicular 100 e então removendo a
5 guia de haste 600.

Após a operação cirúrgica estar completa, de modo a separar facilmente o parafuso pedicular 100 da guia de haste 600, o sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo 1000 pode adicionalmente incluir um separador de guia da haste
10 400. As Figs. 23 a 26 mostram o separador da guia da haste 400. O separador da guia da haste 400 inclui uma manga oca 410 conectada fixamente na extremidade do corpo interno 610 da guia da haste 600 e montada em duas ranhuras frontais formadas na parte de extremidade da superfície fixa 630 do corpo interno 610
15 e uma barra de inserção em forma de “T” 420 inserida na manga 410.

Como mostra a Fig. 23, a manga 410 inclui uma unidade fixa 411 tendo uma abertura formada nela e acoplada por parafuso ao corpo interno 610, um corpo oco 413 estendendo-se
20 para baixo a partir da unidade fixa 411, dois braços rígidos 415 estendendo-se a partir da extremidade do corpo oco 413 para defrontarem-se um com o outro e dois braços flexíveis 416 estendendo-se a partir da extremidade do corpo oco 413 e sendo adjacente aos lados dos braços rígidos 415 e defrontando-se um
25 com o outro. Além disso, uma protuberância 417 é formada em uma superfície externa do braço flexível 416, e o braço flexível

416 é contraído para dentro em vez do braço rígido 415 como mostra a Fig. 24. Uma protuberância com formato complementar ao da ranhura 631 do corpo interno 610 é formada na unidade fixa 411, de modo que a protuberância seja montada na ranhura 631 do corpo interno. Logo, o separador da guia da haste 400 é guiado de modo que a protuberância 417 formada no braço flexível 416 e a parte de retenção 617 do corpo interno 610 estejam localizadas em uma linha reta. De preferência, os diâmetros externos do corpo oco 413 e do braço rígido 415 são substancialmente idênticos ao diâmetro interno do corpo interno 610 da guia de haste 600, e o diâmetro externo do braço flexível é menor do que o diâmetro interno do corpo interno 610.

Como mostra a Fig. 25, a barra de inserção 420 inclui uma alça circular 421 e uma barra cilíndrica 423 estendendo-se para baixo a partir do centro da alça circular 421 e passando através do corpo oco 413. Além disso, a barra cilíndrica tem um comprimento maior do que todo o comprimento da manga 410. De preferência, o diâmetro externo da barra cilíndrica 423 é substancialmente idêntico aos diâmetros internos do corpo oco 413 e do braço rígido 415, e a extremidade da barra cilíndrica 423 é afunilada.

O mecanismo de operação do separador da guia da haste 400 é explicado com referência à Fig. 26. Primeiro, a unidade fixa 411 da manga 410 é montada na ranhura 631 do corpo interno 610 da guia de haste 600. Nesse momento, o corpo oco 413, o braço rígido 415 e o braço flexível 416 da manga são

completamente recebidos ou inseridos no corpo interno 610, e a protuberância 417 formada no braço flexível 416 está localizada próximo ao braço flexível 613 do corpo interno 610. Em seguida, a barra de inserção 420 é inserida na manga 410. Uma vez que o diâmetro externo da barra cilíndrica 423 da barra de inserção 420 é substancialmente idêntico ao diâmetro interno do braço rígido 415 e maior do que o diâmetro interno do braço flexível 416, quando a barra de inserção 420 é inserida na manga 410, a extremidade da barra circular 423 expande o braço flexível 416 para fora. Por causa disso, a protuberância 417 formada no braço flexível 416 da manga 410 expande o braço flexível do corpo interno 610 da guia de haste 600 para fora, separando assim o parafuso pedicular 100 da guia de haste 600.

Usando o separador de guia da haste 400 descrito acima, o parafuso pedicular 100 pode ser facilmente separado da guia de haste 600, de modo que seja possível evitar que qualquer músculo ou tecido no entorno da região de operação cirúrgica seja danificado durante o processo de separação da guia da haste.

As Figs. 27 a 29 são vistas esquemáticas mostrando uma estrutura e uma condição de instalação do suporte de guia da haste 800 constituindo o sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo 1000 de acordo com a presente invenção. A Fig. 27 é uma vista em perspectiva do suporte do guia da haste 800 da presente invenção, as Figs. 28a e 28b são uma vista lateral e uma vista plana do suporte do guia da haste 800 da presente

invenção, e a Fig. 29 é uma vista esquemática mostrando uma condição em que o suporte da guia da haste 800 da presente invenção está instalada nas guias de haste 500, 600.

Referindo-se às Figs. 27 e 28, o suporte da guia da haste 800 inclui uma primeira unidade de fixação 830, uma 5 guia 840 e uma segunda unidade de fixação 850. Neste exemplo, a primeira unidade de fixação tem uma primeira fixação retangular 810 formada no centro do seu corpo para inserção de um do par de guias de haste 500, 600 nela e uma segunda fixação 10 em forma de “U” 820 formada em ambos os lados da primeira fixação 810 para inserção da guia de haste remanescente nela, e a guia 840 é conectada a um lado da primeira fixação 810 da primeira unidade de fixação 830 e tem uma fenda de arco 841 formada nela. Além disso, a segunda unidade de fixação 850 é 15 conectada à guia 840 e girada e movida ao longo da fenda 841 para guiar uma posição de inserção da haste numa condição em que o suporte da haste 300 é inserido na segunda unidade de fixação.

Uma saliência 811 é formada em um lado da 20 primeira fixação 810 para fixar as guias de haste 500, 600 após as guias de haste 500, 600 serem inseridas nela, e uma rosca é formada na saliência 811.

Além disso, a segunda fixação 820 tem a forma de “U”, de modo que as guias de haste cilíndricas 500, 600 25 possam ser movidas ao longo da segunda fixação 820 por uma distância predeterminada.

De preferência, o formato interno da primeira fixação 810 e o formato interno e tamanho da segunda fixação 820 são determinados de modo que as superfícies fixas planas 530, 560 formadas perpendicularmente a um par de cortes 510, 515 possam ser montadas na extremidade superior das guias de haste 500, 600 sem rotação. Usando a configuração acima, é possível impedir que as guias de haste 500, 600 sejam giradas no suporte de guia de haste 800, de modo que seja fundamentalmente possível prevenir que a localização dos cortes 510, 615 que serve de caminho da haste seja alterada. A Fig. 23 ilustra que uma guia de haste é inserida na primeira fixação 810 e fixada pela saliência 811, e a guia de haste remanescente é inserida na segunda fixação 820 localizada no lado direito (baseando-se nas Figs. 27 a 29) de modo que o suporte de guia da haste 800 seja instalado nas guias de haste 500, 600.

A segunda unidade de fixação 850 tem um furo de inserção 851 no qual o suporte de haste 300 pode ser inserido e é conectada de modo que a segunda unidade de fixação possa ser movida circularmente na fenda 841 formada na guia 840 e girada livremente, de modo que a haste 200 retida pelo suporte de haste 300 possa ser montada precisamente no parafuso pedicular 100 enquanto se ajusta livremente o ângulo de inserção nas guias de haste 500, 600.

Pela configuração acima, as guias de haste 500, 600 e o suporte de haste 300 podem estar localizados em linha reta, de modo que seja possível impedir que o suporte de haste

300 seja separado do caminho de inserção da haste 200. Além disso, uma vez que o caminho ao longo do qual o suporte de haste 300 é movido é colocado dentro de um raio de rotação, a haste pode ser facilmente inserida. Além do mais, durante uma
5 operação cirúrgica, a dispersão da configuração dos quatro cortes na linha reta, provocada pela rotação da guias de haste 500, 600, pode ser impedida devido ao contato entre o suporte de haste 300 e a guia de haste, melhorando assim a precisão do processo de inserção da haste.

10 A Fig. 30 é uma vista em perspectiva esquemática mostrando a configuração e o mecanismo de operação do ajustador de abertura 900 para ajustar adequadamente a abertura entre as partes de cabeça do parafuso pedicular 100.

15 Como mostra a Fig. 30, o ajustador de abertura 900 inclui uma parte de retenção fixa 910, duas pernas 930 conectadas a uma parte inferior da parte de retenção fixa 910 por uma articulação 920, braços 940 conectados rotativamente às duas pernas 930, respectivamente, uma parte de retenção de ajuste 950
20 conectada fixamente ao braço 940, e um membro de barra 960 tendo uma rosca macho acoplada por parafuso a um furo formado no braço 940 e tendo uma rosca fêmea formada nele.

A parte de retenção fixa 910 inclui uma parte horizontal 911 e uma parte vertical 913, de modo que a parte de
25 retenção fixa tenha o formato de “ γ ” como um todo quando visto de um dos lados. A parte horizontal 911 tem a forma de um “3” e

retém fixamente as ranhuras planas 521, 621 formadas nas partes superiores do par de guias de haste 500, 600, e a parte vertical 913 tem uma fenda 915 formada nela.

Por meio da articulação 920, as duas pernas 930 são conectadas à fenda 915 formada na parte de retenção fixa 910, de modo que o ângulo entre as duas pernas 930 possa ser alterado à medida que as duas pernas 930 são alargadas ou estreitadas.

Os braços 940 são conectados rotativamente às extremidades das duas pernas 930, respectivamente, de preferência por pinos. Um furo no qual uma rosca fêmea é formada é formado no braço 940.

O membro de barra 960 tendo uma rosca macho formada nele passa através do furo do braço 940 tendo a rosca fêmea formada nele. Nesse momento, o membro de barra 960 e o furo são acoplados por parafuso um ao outro, como um parafuso e parafuso de porca. Uma alça 929 é instalada em uma extremidade do membro de barra 960 para facilitar a rotação do membro de barra 960, e uma saliência 931 é instalada na frente da alça 929. 'A saliência 931 desempenha a função de fixar a abertura ajustada durante o processo de operação cirúrgica após a abertura entre os parafuso pediculares 100 ser ajustada girando a alça 929.

A parte de retenção de ajuste 950 é montada fixa e perpendicularmente em uma extremidade do braço 940 e retém os lados centrais das guias de haste 500, 600 ou um lado central da manga externa 650. De preferência, a parte de retenção de ajuste 950 tem um formato e tamanho complementar ao dos lados centrais da guia de haste 500, 600 ou um lado central da

manga externa 650, de modo que a parte de retenção de ajuste 950 possa reter firmemente a guia de haste ou a manga externa 650.

Daqui em diante, o mecanismo de operação do ajustador de abertura 900 é ilustrado.

5 Primeiramente, a parte horizontal 911 da parte de retenção fixa 910 está localizada nas ranhuras planas 521, 621 do corpo interno 610, e a parte de retenção de ajuste 950 está localizada no lado central da guia de haste 500 ou no lado central da manga externa 650. No caso em que a abertura entre os parafusos pediculares fixos no pedículo vertebral é maior do que um valor necessário, a alça 929 é girada para mover o membro de barra 960 para uma posição oposta à alça 929. Devido a esse movimento da alça 929 na direção oposta, os dois braços 940 ficam mais próximos, fazendo com que a abertura entre as partes de retenção de ajuste 950 fixas nos dois braços 940 também seja reduzida. Dessa forma, a abertura entre as partes de cabeça dos parafusos pediculares 100 retidas pelas guias de haste 500, 600 pode ser diminuída. Quando a abertura da parte de retenção de ajuste 950 é reduzida conforme explicado acima, o ângulo entre as pernas 930 é diminuído, e a articulação 920 conectando as pernas 930 é movida para cima ao longo da fenda 915 formada na parte vertical 913 da parte de retenção fixa 20 910.

Inversamente, no caso em que a abertura entre os parafusos pediculares fixos no pedículo vertebral é mais estreita do que o valor necessário, ao girar o membro de barra 960 em uma direção oposta ao caso em que a abertura entre os parafusos pediculares fixos nos pedículos vertebrais é maior do 25

que o valor necessário, a abertura entre os parafusos pediculares pode ser ampliada com o mesmo princípio descrito acima.

Usando o ajustador de abertura 900 configurado conforme explicado acima, é possível solucionar o inconveniente causado pela manipulação direta das guias de haste longas 500, 600 manualmente para ajustar a abertura entre os parafusos pediculares 100 e o problema de que a força não é transferida precisamente para a parte de parafuso do parafuso pedicular 100 devido a tal manipulação manual. Em outras palavras, por meio do ajustador de abertura 900, a abertura entre os parafusos pediculares 100 pode ser diminuída pela simples determinação da direção de rotação da alça 929, e é possível ajustar facilmente a abertura dos parafusos pediculares 100 girando a alça 929 com pouca força.

Como outra concretização do ajustador de abertura, como mostram as Figs. 31 a 33, o ajustador de abertura 950 pode compreender uma primeira alça 953 e uma segunda alça 955, respectivamente, tendo partes de retenção de ajuste 951 montadas em uma de suas extremidades, um eixo mecânico em forma de "T" 957 conectando a primeira alça 953 e a segunda alça 955 de modo articulado e montado verticalmente em partes de conexão da primeira alça 953 e da segunda alça 955, e uma barra cilíndrica 959 montada em uma extremidade do eixo mecânico de articulação 957 de modo que a barra cilíndrica possa ser girada em relação ao eixo mecânico de articulação 957.

De preferência, as partes de retenção de ajuste 951 são montadas rotativamente na primeira alça 953 e na segunda alça 955. Montando rotativamente as partes de retenção

de ajuste 951 conforme mencionado acima, embora a abertura entre as partes de retenção de ajuste 951 seja alterada pressionando a primeira alça 953 e a segunda alça 955, o contato entre as partes de retenção de ajuste 951 e a guia de haste pode ser mantido (em outras palavras, a área de contato entre a parte de retenção de ajuste 951 e a guia de haste pode ser mantida), de modo que a abertura entre os parafusos pediculares possa ser ajustada estavelmente sem um deslizamento da parte de retenção de ajuste 951.

De preferência, o meio de ajuste de distância em forma de barra 960 tendo primeiras projeções dentadas 961 formadas em um lado do mesmo é adicionalmente disposto entre a outra extremidade da primeira alça 953 e a outra extremidade da segunda alça 955 para ajustar a distância de movimento das partes de retenção de ajuste 951. Um furo de inserção 956 tendo uma segunda projeção dentada formada em uma parte para estar em contato com uma das partes côncavas entre as primeiras projeções 961 é formado com uma profundidade predeterminada na outra extremidade da segunda alça 955 para permitir que o meio de ajuste de distância 960 seja inserido nele. Além disso, uma extremidade do meio de ajuste de distância 960 é conectada à outra extremidade da primeira alça 953 por meio de uma articulação 963, e a outra extremidade do meio de ajuste de distância 960 é inserida no furo de inserção 965 de modo que uma das partes côncavas entre as primeiras projeções 961 e a segunda projeção sejam engatadas uma à outra, de modo que, se a primeira alça 953 e a segunda alça 955 forem pressionadas, a

distância de movimento das partes de retenção de ajuste 951 possa ser ajustada passo a passo.

De preferência, o ajustador de abertura 950 adicionalmente inclui um membro elástico 970 disposto entre a primeira alça 953 e a segunda alça 955 para restaurar a primeira alça 953 e a segunda alça 955 para a condição original antes de serem pressionadas. Mais preferencialmente, o membro elástico 970 consiste de duas placas metálicas flexíveis, mas não se limita a isto.

As Figs. 32 e 33 mostram um mecanismo de operação do ajustador de abertura 950. As partes de retenção de ajuste 951 da primeira alça 953 e a segunda alça 955 estão localizadas nos lados externos das duas guias de haste 500, 600 fixas na vértebra, e a barra cilíndrica 959 é inserida entre as duas guias de haste 500, 600. Nesse momento, de modo a diminuir a abertura entre os parafusos pediculares 100, a barra cilíndrica 959 está localizada acima das guias de haste 500, 600, e as partes de retenção de ajuste 951 estão localizadas embaixo das guias de haste. Enquanto isso, de modo a aumentar a abertura entre os parafusos pediculares 100, a barra cilíndrica 959 está localizada embaixo das guias de haste 500, 600, e as partes de retenção de ajuste 951 estão localizadas embaixo das guias de haste. Em seguida, a primeira alça 953 e a segunda alça 955 são pressionadas para ajustar a abertura entre os parafusos pediculares 100. Nesse momento, o ajustador de abertura é operado com o princípio de alavanca, e o eixo de articulação desempenha a função de suporte da alavanca.

Utilizando o ajustador de abertura 950 de acordo com a concretização anterior, a abertura entre os parafusos

pediculares 10 pode ser ajustada mais facilmente com menos força.

O suporte de haste de acordo com a presente invenção tem a vantagem de que a haste pode ser retida de forma
5 segura e inserida e montada facilmente ao mesmo tempo.

Além disso, o suporte de haste de acordo com a presente invenção pode ser manipulado facilmente.

Logo, o suporte de haste de acordo com a presente invenção pode encurtar o tempo necessário para a
10 operação de cirurgia espinhal.

Além disso, de acordo com a presente invenção, a haste pode ser colocada em um parafuso pedicular de forma mais precisa e estável, minimizando assim danos aos nervos e tecidos no entorno do local da cirurgia quando da inserção da
15 haste.

Graças aos efeitos acima, o tempo necessário para recuperação de um local de cirurgia de um paciente pode ser encurtado, possibilitando redução dos custos adicionais após a operação cirúrgica.

As concretizações preferidas da presente invenção foram
20 ilustradas e explicadas no presente documento, mas o âmbito da presente invenção não se limita à concretização ora descrita e ilustrada, sendo definido pelas reivindicações em anexo. Será evidente que os versados na técnica podem efetuar diversas modificações e alterações nas referidas concretizações dentro do âmbito da invenção definido pelas reivindicações. Portanto, o real
25 âmbito da presente invenção deve ser definido pelo espírito técnico das reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. – Suporte de haste para reter uma haste (200), que conecta um par de parafusos pediculares (100) inseridos e fixos em uma vértebra um ao outro, para montar a haste (200) no
5 par de parafusos pediculares (100), o suporte de haste sendo caracterizado por compreender:

uma haste (310) que serve de alça;

uma unidade de carregamento (350) montada na parte superior do punho (310) de tal modo que a unidade de
10 carregamento passe através do punho (310) na direção frontal e traseira;

uma unidade de botão (370) montada na parte superior do punho (310) de tal modo que a unidade de botão passe através do punho (310) na direção esquerda e direita, cooperando
15 assim com a unidade de carregamento (350); e

uma unidade de inserção (330) parcialmente inserida no corpo humano e compreendendo uma parte de retenção de haste (331) para reter a haste (200) e um membro de conexão (333) para transmitir um movimento para frente ou para
20 trás da unidade de carregamento (350) à parte de retenção de haste (331).

2. – Suporte de haste, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o suporte de haste é configurado para ajustar a condição de retenção da haste (200)
25 por três estágios sequenciais, incluindo um primeiro estágio de carregamento para mover para trás e fixar a unidade de

carregamento (350) para reter fixamente a haste (200); um segundo estágio de carregamento para mover parcialmente a unidade de carregamento (350) para frente e fixar a unidade de carregamento (350) na unidade de botão (370), dessa forma
5 retendo rotativamente a haste (200); e um estágio de montagem de haste para mover completamente a unidade de carregamento (350) para frente pela operação da unidade de botão (370) de modo que a haste (200) seja separada do suporte de haste (300).

3. – Suporte de haste, de acordo com a
10 reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade de inserção (330) adicionalmente compreende um corpo de inserção oco em forma de tubo (335) no qual a parte de retenção de haste (331) ou o membro de conexão (333) é inserido, o corpo de inserção oco (335) formando um caminho de movimento para
15 frente ou para trás para a parte de retenção de haste (331) ou para o membro de conexão (333).

4. – Suporte de haste, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a parte de retenção de haste (331) compreende braços (331b) que se estendem em
20 duas ramificações na direção frontal, e os dois braços (311b) são elasticamente divididos na forma de um “Y” para ajustar a condição de retenção da haste (200).

5. – Suporte de haste, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o corpo de
25 inserção (335) compreende um receptor da parte de retenção da haste (335c) no qual a parte de retenção da haste (331) é inserido.

6. – Suporte de haste, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o receptor da parte de retenção da haste (335c) tem uma forma interna para pressionar os dois braços (331b) da parte de retenção de haste (331).

7. – Suporte de haste, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade de carregamento (350) inclui um membro intermediário (351) conectado fixamente à extremidade traseira do membro de conexão (333) e inserido na extremidade traseira (335a) da unidade de inserção (330) para ser elasticamente móvel na direção para frente ou para trás; um membro de ajuste de carregamento de dois estágios (353) conectado à extremidade traseira do membro intermediário (351); e uma alça de carregamento (355) conectada fixamente à extremidade traseira (353c) do membro de ajuste de carregamento de dois estágios (353).

8. – Suporte de haste, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o membro intermediário (351) tem uma borda externa saliente (351a) formada em sua extremidade frontal, e a borda externa saliente (351a) é equipada com uma mola (337).

9. – Suporte de haste, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o membro de ajuste de carregamento de dois estágios (353) tem um primeiro degrau de captura (353d) formado em sua parte superior para formar o primeiro estágio de carregamento e um segundo degrau

de captura (353e) formado em sua parte inferior para formar o segundo estágio de carregamento no lado frontal do primeiro degrau de captura (353d).

10. – Suporte de haste, de acordo com a
5 reivindicação 9, caracterizado por adicionalmente compreender uma unidade de cobertura (313) disposta na parte traseira do lado superior do punho (310) através do qual passa a unidade de carregamento (350), a unidade de cobertura sendo formada com um batente no qual o primeiro degrau de captura (353d) é fixado
10 no primeiro estágio de carregamento.

11. – Suporte de haste, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade de botão (370) inclui um estojo (371) que passa através do punho (310) na direção esquerda e direita para ser montado na parte superior
15 interna do punho (310); um segundo ajustador de estágio de carregamento (373) em movimento elasticamente recíproco no estojo (371); e um botão (375) fixo em uma extremidade do segundo ajustador de estágio de carregamento (373).

12. – Suporte de haste, de acordo com a
20 reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o segundo ajustador de estágio de carregamento (373) tem uma parte de degrau (373e) formada em sua parte superior para ajustar a fixação ou movimento para frente do segundo degrau de captura (353e) formado na parte inferior do membro de ajuste de
25 carregamento de dois estágios (353) da unidade de carregamento (350).

13. – Suporte de haste, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por adicionalmente compreender uma unidade de travamento (390), que inclui um corpo circular (391) localizado abaixo do membro de ajuste de carregamento de dois estágios (353) da unidade de carregamento (350); uma projeção de travamento em forma de asa (393) estendendo-se para fora a partir de uma direção radial a partir de um lado do corpo circular (391) para pressionar o membro de ajuste de carregamento de dois estágios (353) para cima; um braço em forma de barra (397) estendendo-se para fora na direção radial no outro lado do corpo circular (391) e tendo um pino de suporte (395) montado nele; e um eixo central rotativo (399) inserido em uma abertura passante (398) formada no centro do corpo circular (391) para fixar rotativamente o corpo circular (391) no punho (310).

14. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo para inserção e fixação de um par de parafusos pediculares (100) em uma vértebra e instalação de uma haste (200) para conectar o par de parafusos pediculares (100) um ao outro, o sistema sendo caracterizado por compreender:

um par de guias de haste (500, 600) conectadas às extremidades superiores do par de parafusos pediculares (100) para formar um caminho de movimento da haste (200);

um suporte de haste (300), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, para reter a haste (200); e

um suporte da guia de haste (800) definindo um caminho de inserção do suporte de haste (300) para guiar a posição de inserção da haste (200).

5 15. – Sistema de cirurgia espinal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o suporte de guia da haste (800) inclui uma primeira unidade de fixação (830) conectada às extremidades superiores do par de guias de haste (500, 600) para manter a distância entre o par de guias de haste (500, 600) constante; uma guia (840)
10 conectada ao centro da primeira unidade de fixação (830) e tendo uma fenda em forma de arco (841) formada nela; e uma segunda unidade de fixação (850) conectada à guia (840) e movendo-se circularmente ao longo da fenda (841) numa condição em que o suporte de haste (300) é inserido nela para, dessa forma, guiar a
15 posição de inserção da haste (200).

16. – Sistema de cirurgia espinal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o suporte da guia de haste (800) tem uma saliência (811) formada no centro da primeira unidade de fixação (830)
20 para fixar uma do par de guias de haste (500, 600).

17. – Sistema de cirurgia espinal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a segunda unidade de fixação (850) é conectada rotativamente à fenda (841) de modo que o ângulo no qual a haste
25 (200) retida pelo suporte de haste (300) é inserido nas guias de haste (500, 600) possa ser ajustado livremente.

18. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a haste (200) tem um lado com um formato aerodinâmico e o outro lado no qual um par de ranhuras de fixação ou furos passantes 203 são formados para serem retidos pelo suporte de haste (300).

19. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que cada uma do par de guias de haste (500) é formada como um cilindro oco e respectivamente possui um par de cortes (510) formados em suas extremidades inferiores em direções opostas de modo que a haste (200) possa ser inserido neles.

20. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que cada uma do par de guias de haste (600) inclui um corpo interno cilíndrico oco (610) para reter o parafuso pedicular (100); e uma manga externa (650) disposta em volta do corpo interno (610) em uma direção axial e deslizada em dois estágios ao longo do corpo interno (610).

21. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o corpo interno (610) tem um par de cortes (615) formados em sua extremidade inferior em direções opostas para permitir que a haste (200) seja inserida nos cortes e uma multiplicidade de braços elásticos (613) formados em sua

extremidade inferior e alargados na forma de um “V” para ajustar elasticamente a condição de retenção do parafuso pedicular (100).

22. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que, entre os cortes (615) do corpo interno (610) do par de guias de haste (600), o corte no qual a haste (200) é inserida inicialmente tem uma altura que permite que a haste (200) seja inserida nele de fora da pele do paciente.

23. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que a manga externa (650) tem uma borda externa saliente (651) formada em sua extremidade superior.

24. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que a manga externa (650) tem um par de cortes (655) formados em sua extremidade inferior em direções opostas de modo que a haste (200) possa ser inserida nos cortes.

25. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que, dentre os cortes (655) da manga externa (650) do par de guias de haste (600), o corte no qual a haste (200) é inserida inicialmente tem uma altura que permite que a haste (200) seja inserida nele de fora da pele do paciente.

26. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma unidade de pressionamento de haste

(657) se estende para baixo a partir da extremidade inferior da manga externa (650), e a unidade de pressionamento de haste (657) pressiona uma superfície superior da haste de modo que a haste (200) entre em contato direto com a parte de cabeça (110) do parafuso pedicular (100).

27. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o corpo interno (610) e a manga externa (650) são configurados para realizar um primeiro estágio de deslizamento, no qual a manga externa (650) desliza o corpo interno (610) na direção inferior para pressionar o braço elástico (613) do corpo interno (610) para se contrair elasticamente para dentro de modo que a parte de retenção do corpo interno (610) retenha o parafuso pedicular (100), e um segundo estágio de deslizamento, no qual a manga externa (650) desliza o corpo interno (610) na direção inferior para pressionar a haste (200) de modo que a haste entre em contato direto com a parte de cabeça (110) do parafuso pedicular (100).

28. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o corpo interno (610) tem um par de ranhuras planas (621) formadas simetricamente em sua superfície lateral, e a ranhura plana (621) e o corte do corpo interno (610) estão localizados em linha reta.

29. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado por

adicionalmente compreender um impulsor de haste (700), que inclui uma alça superior (720) tendo uma parte de retenção fixa (710) para reter a ranhura do corpo interno (610), e uma alça inferior (740) tendo uma parte de retenção móvel (747) pressionando a borda externa saliente (651) da manga externa (650) em direção ao parafuso pedicular e conectada à alça superior (720) através de uma articulação (730).

30. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que o impulsor de haste (700) retém a ranhura plana (621) do corpo interno (610) e a borda externa saliente (651) da manga externa (650) para pressionar a manga externa (650) em direção ao parafuso pedicular (100).

31. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado por adicionalmente compreender um meio de ajuste de distância em forma de barra (760) disposto entre a outra extremidade da alça superior (720) oposta à extremidade tendo a parte de retenção fixa (710) e a outra extremidade da alça inferior (740) tendo uma parte de retenção móvel (747) e tendo primeiras projeções dentadas (761) formadas em uma superfície do meio de ajuste de distância para ajustar a distância de movimento da parte de retenção móvel (747), sendo que um orifício de inserção (765) tendo uma profundidade predeterminada e uma segunda projeção dentada formada em uma parte que entrará em contato com as primeiras projeções é formado na outra extremidade da alça inferior (740) de modo que o meio de ajuste de distância (760) seja inserido

nele, sendo que uma extremidade do meio de ajuste de distância (760) é conectada à outra extremidade da alça superior (720) através de uma articulação (763) e a outra extremidade do meio de ajuste de distância (760) é inserida no orifício de inserção (765) para engatar uma das partes côncavas entre as primeiras projeções (761) e a segunda projeção uma à outra, ajustando assim a distância de movimento da parte de retenção móvel (747) passo a passo quando a alça superior (720) e a alça inferior (740) forem pressionadas.

10 32. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que o impulsor de haste (700) adicionalmente inclui um membro elástico (770) disposto entre a alça superior (720) e a alça inferior (740) para recuperar a alça superior (720) e a alça inferior (740) à condição original antes de ser
15 pressionado.

 33. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por adicionalmente compreender um separador de guia de haste (400), que inclui uma manga oca (410) conectada fixamente a uma extremidade do corpo interno (610) da guia de haste (600) e inserido no corpo interno (610), e uma barra de inserção em
20 forma de "T" (420) inserida na manga (410).

 34. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 33, caracterizado pelo fato de que a manga (410) inclui uma unidade fixa (411) tendo
25 uma abertura montada na ranhura (631) do corpo interno (610), um corpo oco (413) estendendo-se para baixo a partir da unidade

fixa (411), dois braços rígidos (415) estendendo-se a partir de uma extremidade do corpo oco (413) e voltados um para o outro, e dois braços flexíveis (416) estendendo-se a partir da extremidade do corpo oco (413) e voltados um para o outro
5 adjacente a um lado dos braços rígidos (415), sendo que uma protuberância (417) é formada em uma superfície externa dos braços flexíveis (416), e os braços flexíveis (416) são contraídos mais para dentro do que os braços rígidos (415), sendo que a haste de inserção (420) inclui uma alça circular (421) e uma barra
10 cilíndrica (423) estendendo-se para baixo a partir do centro da alça circular (421), passando através do corpo oco (413) e tendo um comprimento maior do que todo o comprimento da manga (410).

35. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente
15 invasivo, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por adicionalmente compreender um ajustador de abertura (900), que inclui uma parte de retenção fixa (910) para reter as partes superiores das guias de haste (500, 600), duas pernas (930) conectadas à parte de retenção fixa (910) através de uma articulação (920), braços (940) conectados rotativamente às duas pernas
20 (930), respectivamente, uma parte de retenção de ajuste (950) conectada fixamente aos braços (940), e um membro de barra (960) tendo uma rosca macho formada nele e acoplada por parafuso a um furo tendo uma rosca fêmea formada nos braços (940).

36. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente
25 invasivo, de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de que o ajustador de abertura (900) pode ajustar a abertura

entre os parafuso pediculares (100) mediante a rotação do membro de barra (960).

37. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por
5 adicionalmente compreender um ajustador de abertura (950), que inclui uma primeira alça (953) e uma segunda alça (955), respectivamente, tendo partes de retenção de ajuste (951) montadas em uma de suas extremidades, um eixo de articulação em forma de “T” (957) conectando a primeira alça (953) e a
10 segunda alça (955) de forma articulada e montado perpendicularmente em uma parte de conexão da primeira alça (953) e da segunda alça (955), e uma barra cilíndrica (959) montada em uma extremidade do eixo de articulação (957) para ser capaz de girar em torno do eixo de articulação (957).

15 38. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de que as partes de retenção de ajuste (951) da primeira alça (953) e da segunda alça (955) estão localizadas nos lados externos das duas guias de haste (500, 600) fixas em uma vértebra, a barra cilíndrica (959) é inserida entre as duas guias
20 de haste (500, 600), e a primeira alça (953) e a segunda alça (955) são então pressionadas para ajustar a abertura entre os parafusos pediculares (100).

39. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de que as partes de retenção de ajuste (951) são montadas
25 rotativamente na primeira alça (953) e na segunda alça (955).

40. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado por adicionalmente compreender um meio de ajuste de distância em forma de barra (960) disposto entre as outras extremidades da primeira alça (953) e da segunda alça (955) opostas à extremidade tendo cada uma das partes de retenção de ajuste (951) para ajustar a distância de movimento da parte de retenção de ajuste (951), o meio de ajuste de distância em forma de barra tendo primeiras projeções dentadas (961) formadas em uma superfície do mesmo, sendo que um orifício de inserção (965) tendo uma profundidade predeterminada e uma segunda projeção dentada formada em uma parte do mesmo que entrará em contato com as primeiras projeções (961) é formado na outra extremidade da segunda alça (955) de modo que o meio de ajuste de distância (960) seja inserido nele, uma extremidade do meio de ajuste de distância (960) seja conectada à outra extremidade da primeira alça (953) por uma articulação (963) e a outra extremidade do meio de ajuste de distância (960) é inserida no orifício de inserção (965) para engatar uma das partes côncavas entre as primeiras projeções (961) e a segunda projeção uma à outra, ajustando assim a distância de movimento da parte de retenção de ajuste (951) passo a passo quando a primeira alça (953) e a segunda alça (955) forem pressionadas.

41. – Sistema de cirurgia espinhal minimamente invasivo, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de que o ajustador de abertura (950) adicionalmente inclui um membro elástico (970) disposto entre a primeira alça (953) e a segunda alça (955) para recuperar a primeira alça (953) e a segunda alça (955) à condição original antes de serem pressionadas.

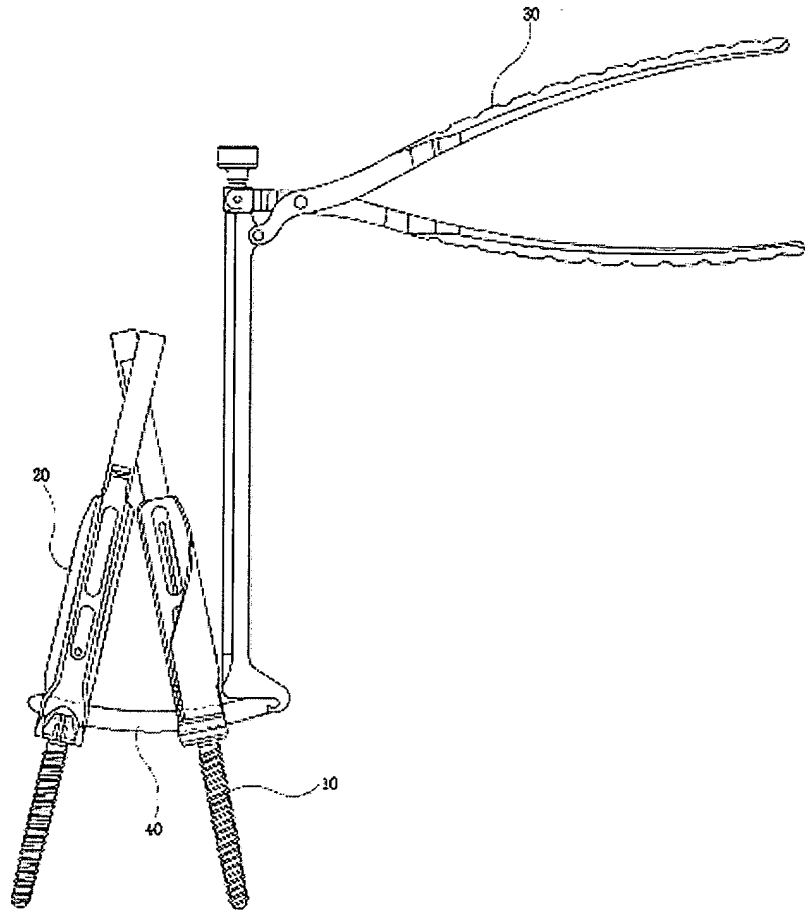
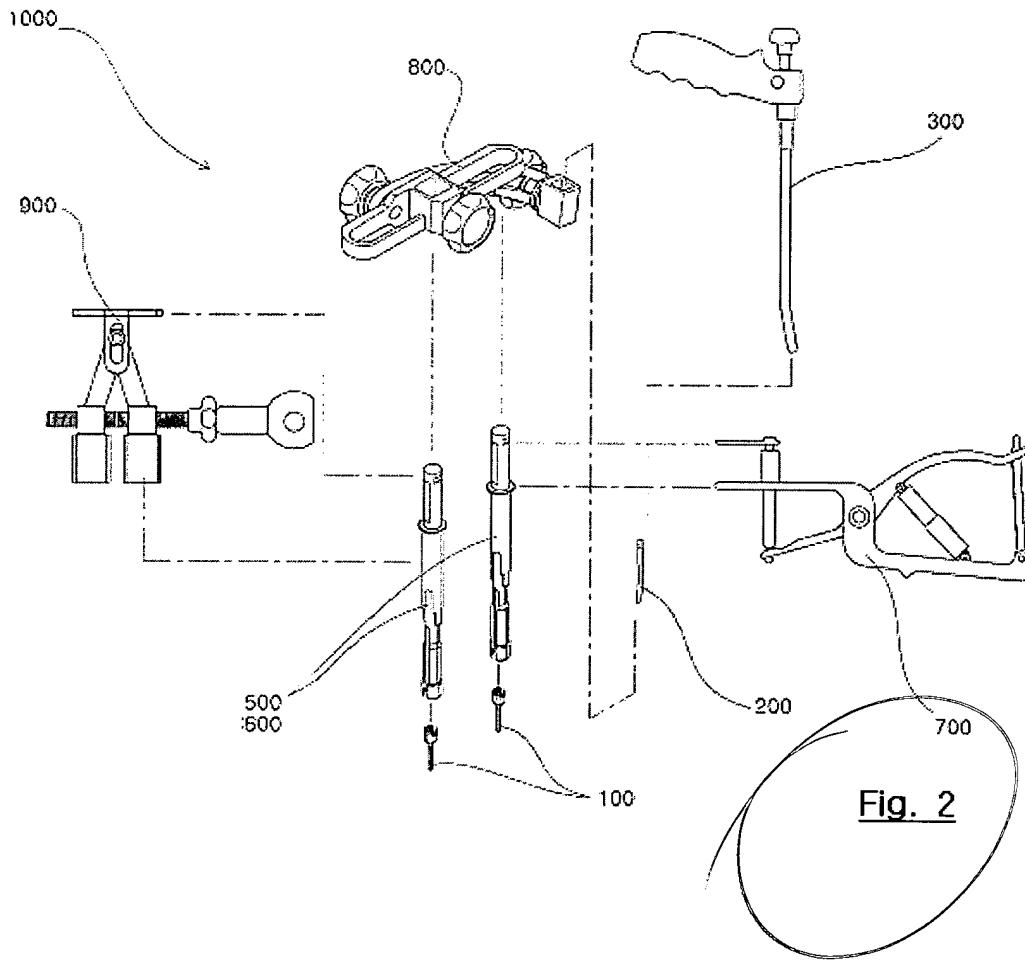


Fig. 1



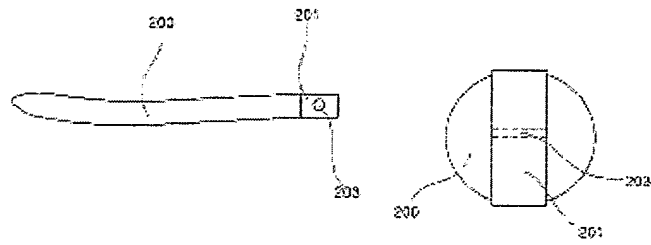


Fig. 4

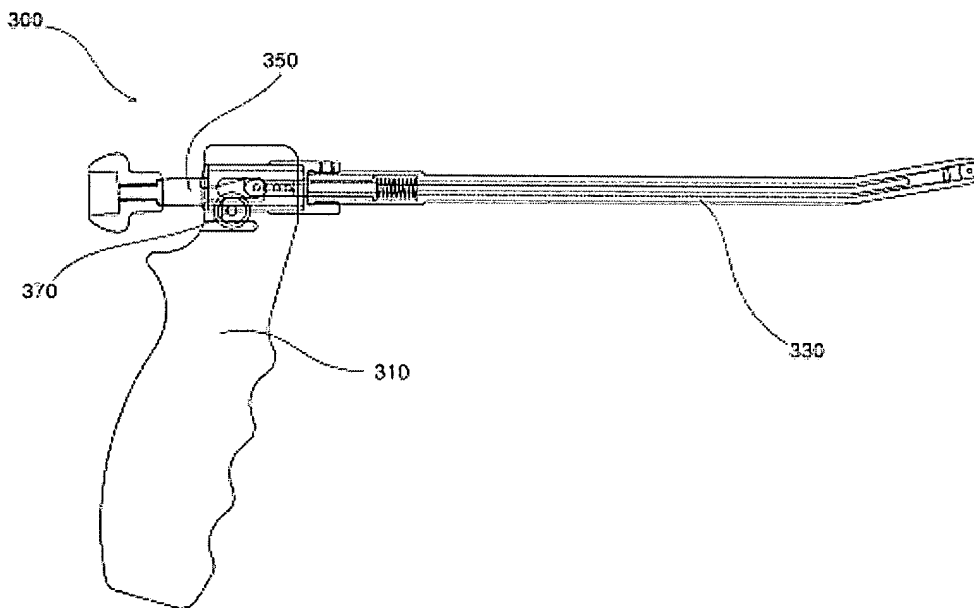


Fig. 5

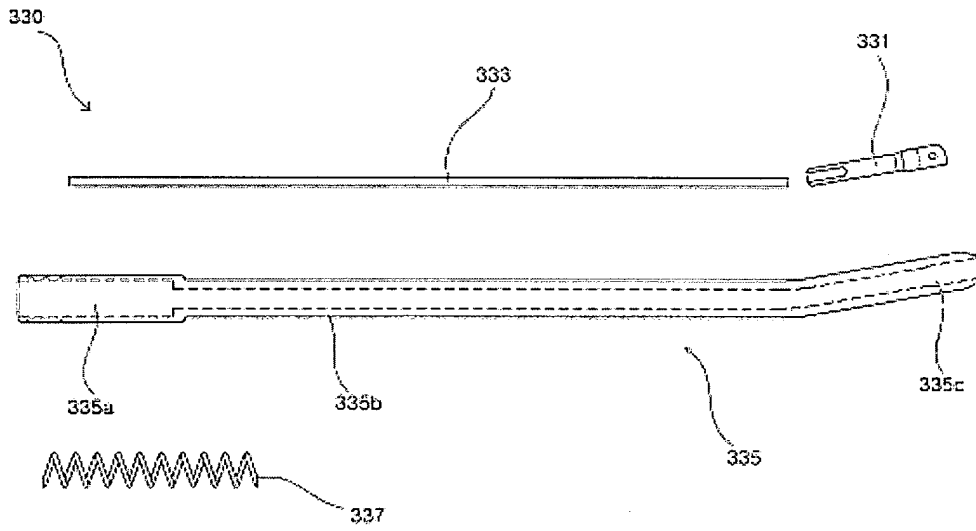


Fig. 6

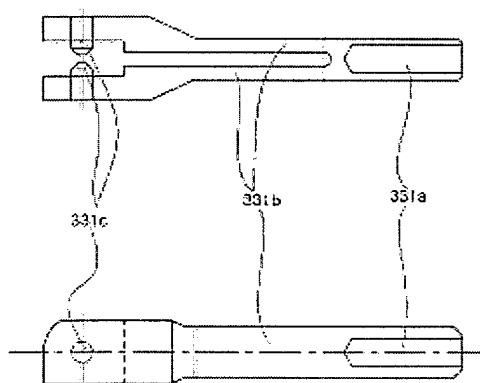


Fig. 7

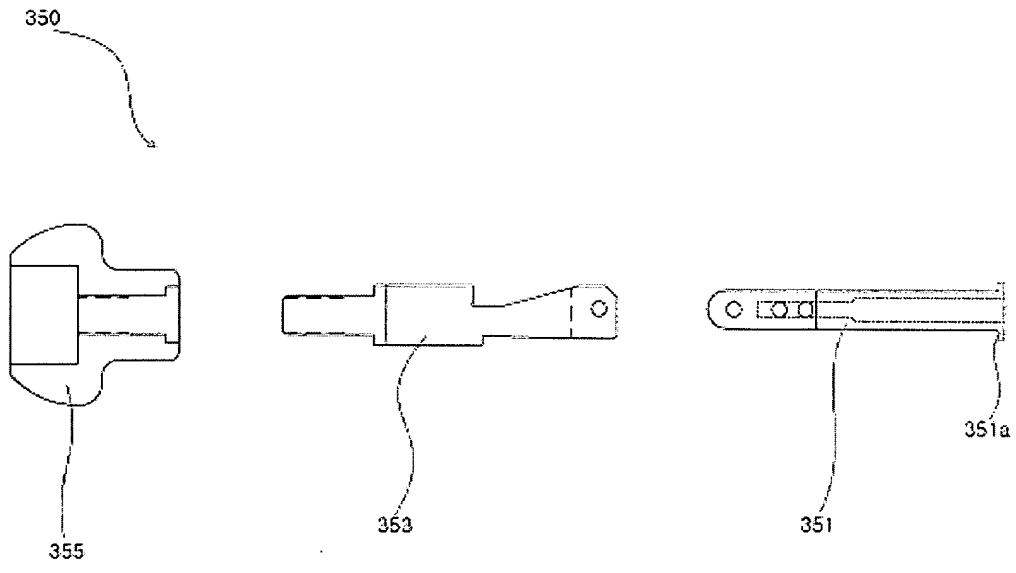


Fig. 8

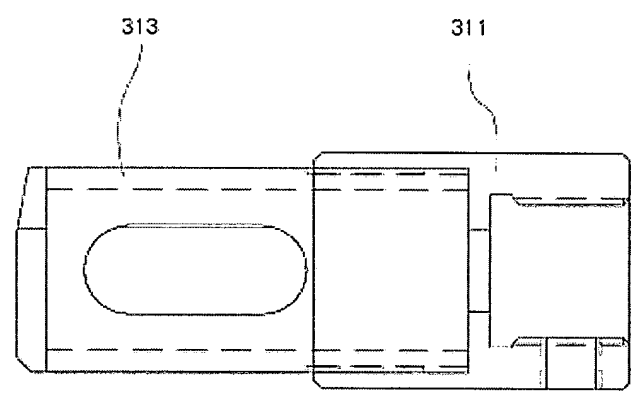


Fig. 9

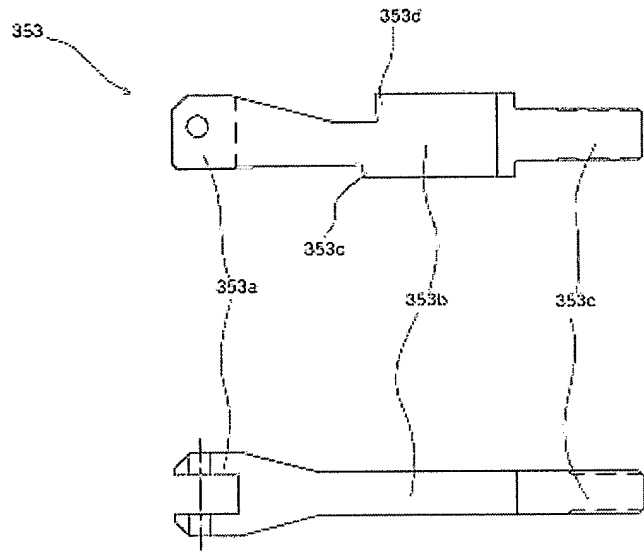


Fig. 10

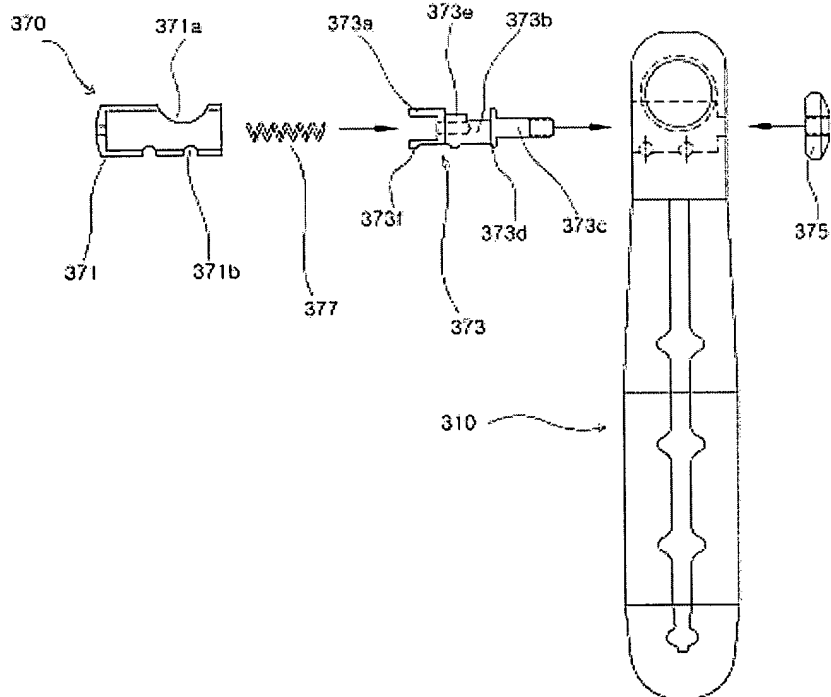


Fig. 11

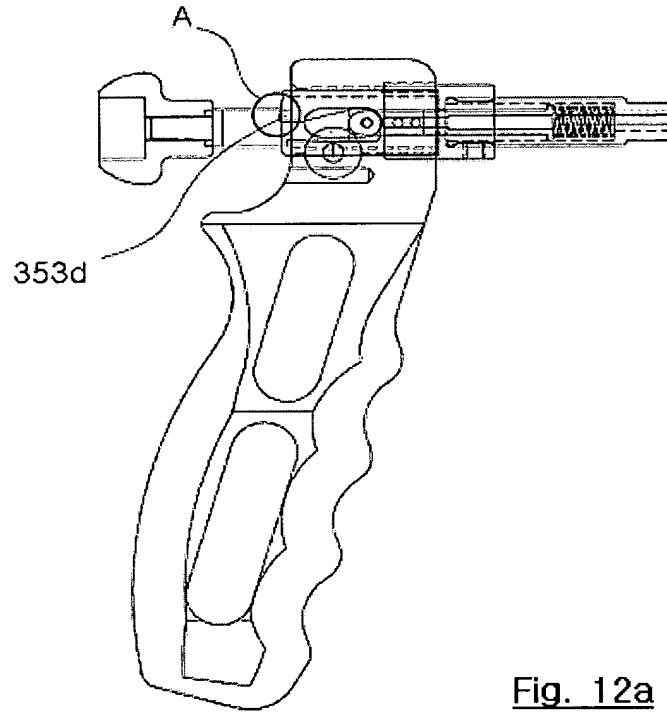


Fig. 12a

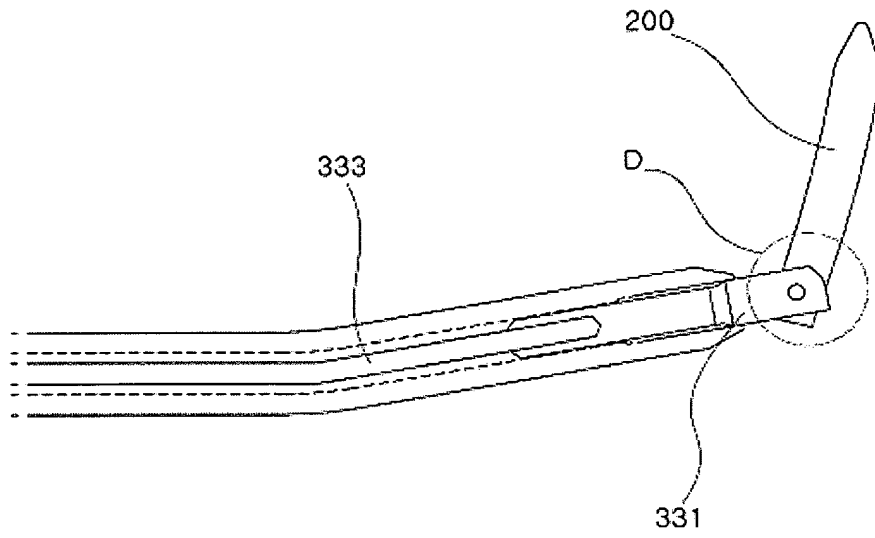


Fig. 13

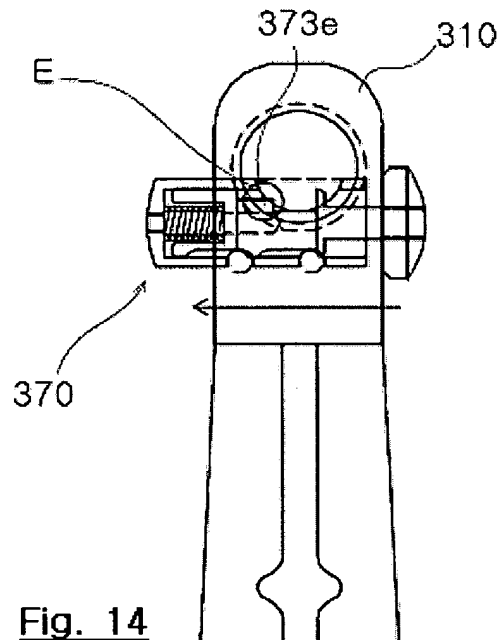


Fig. 14

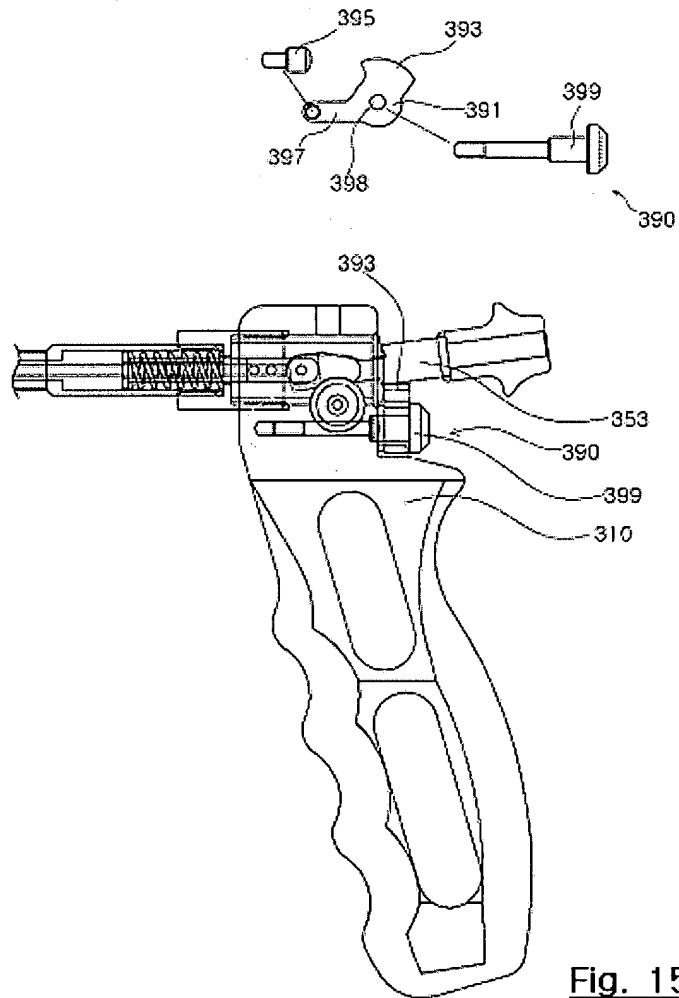
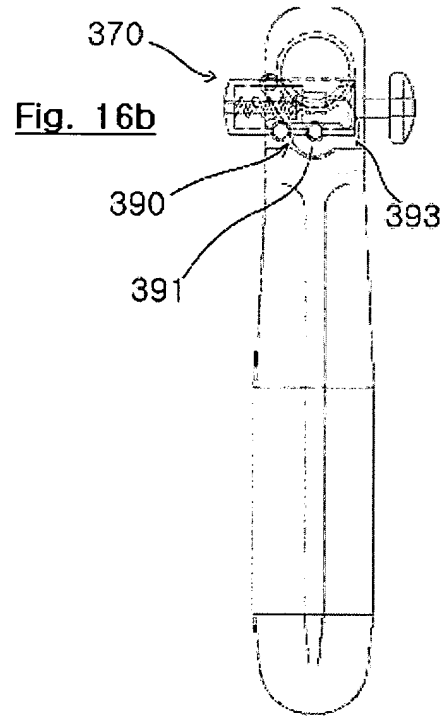
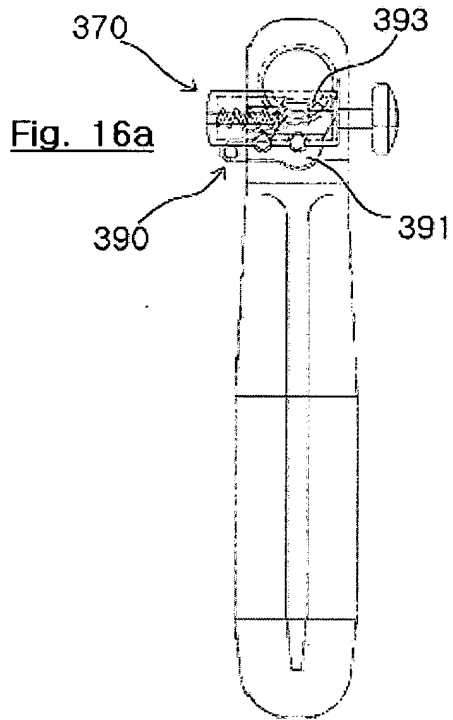


Fig. 15



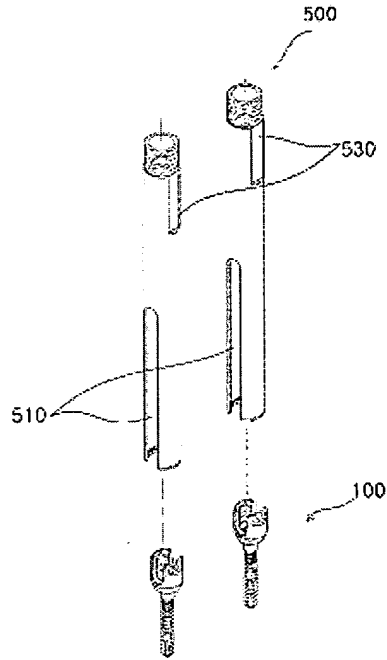


Fig. 17

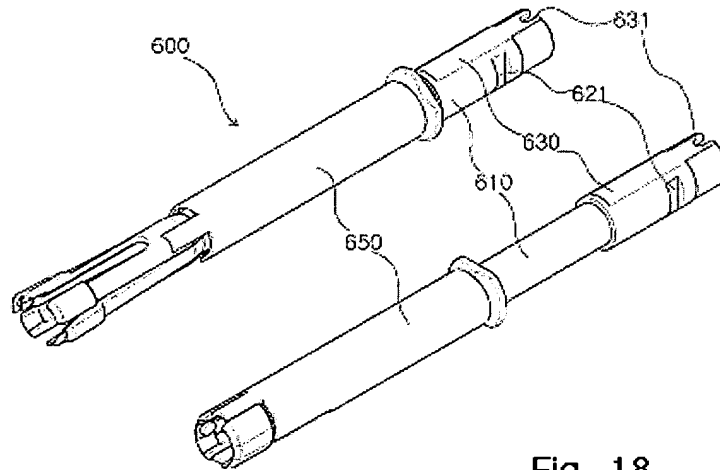


Fig. 18

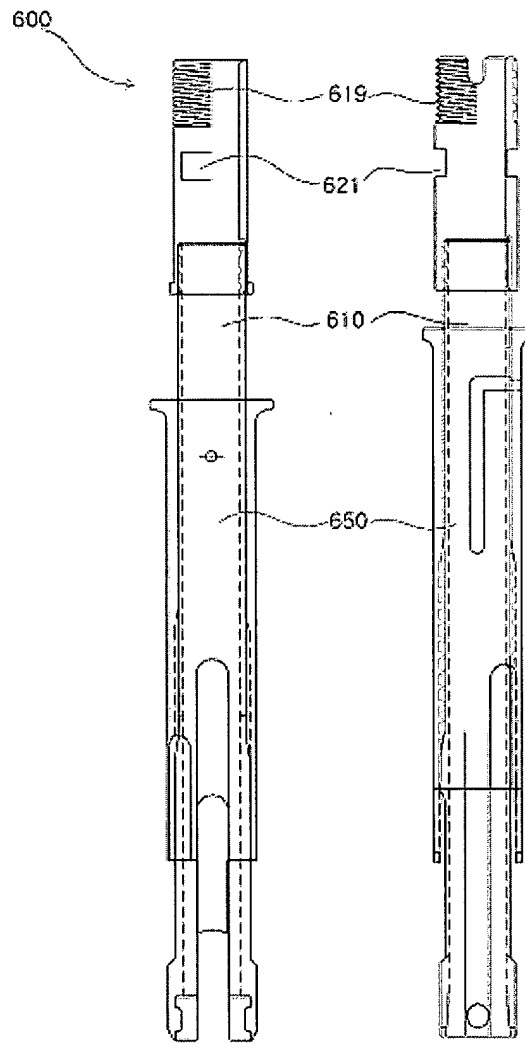


Fig. 19

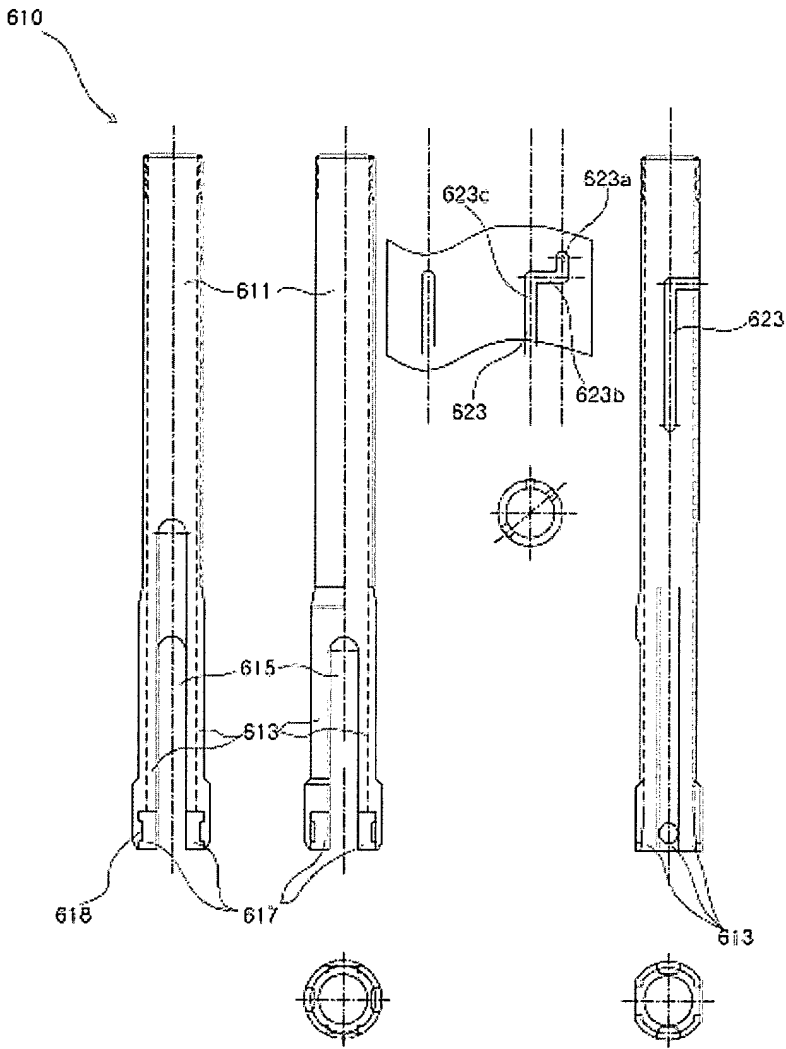


Fig. 20

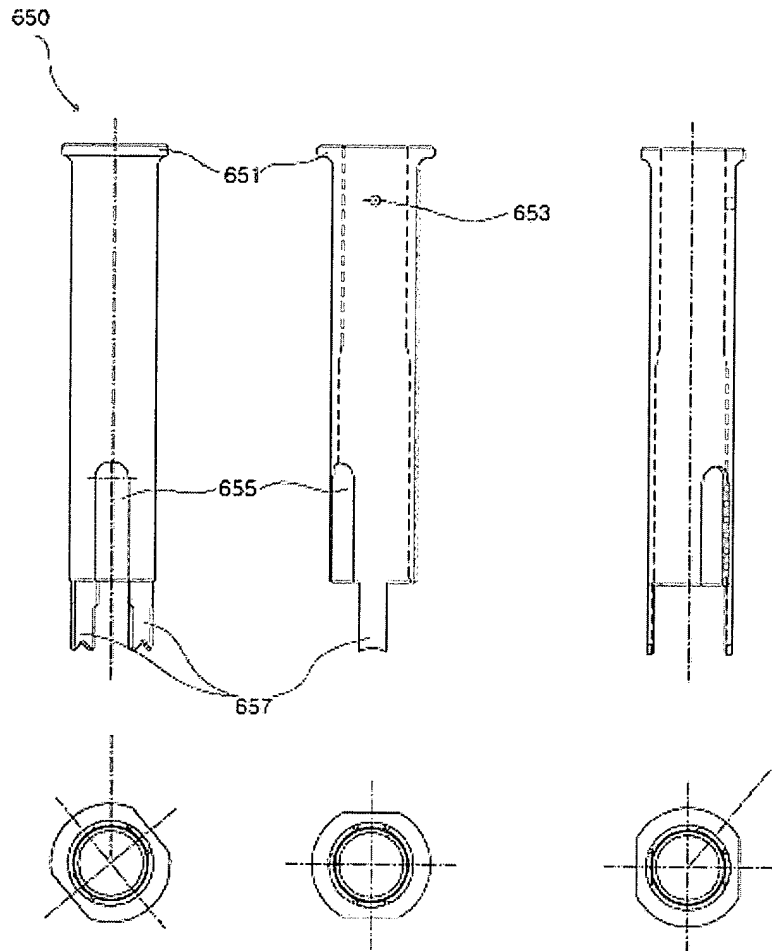


Fig. 21

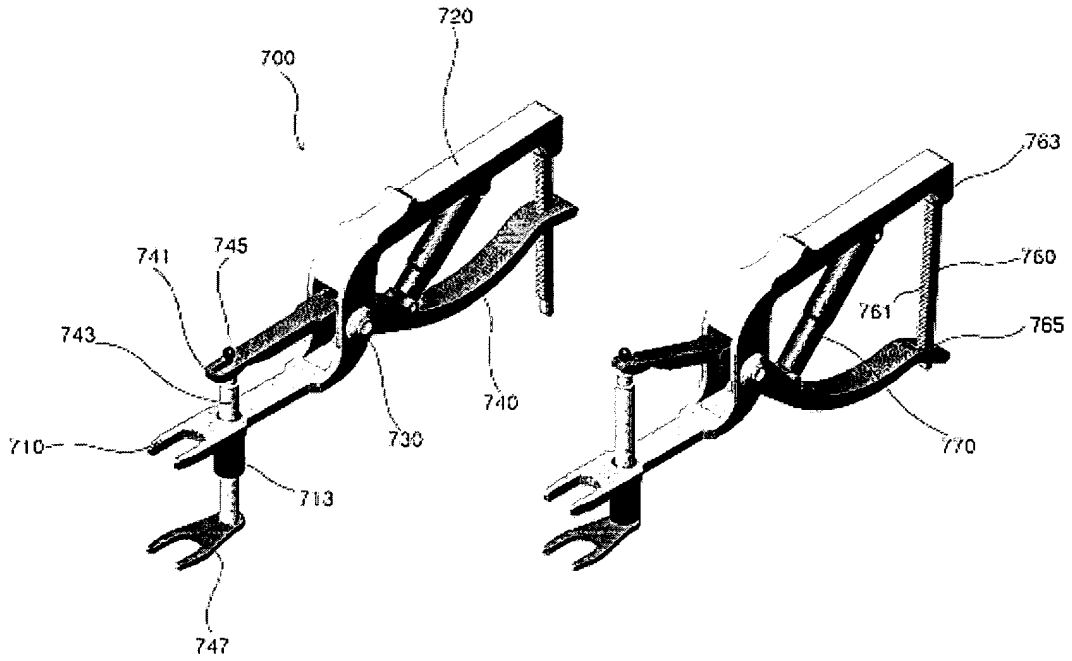


Fig. 22

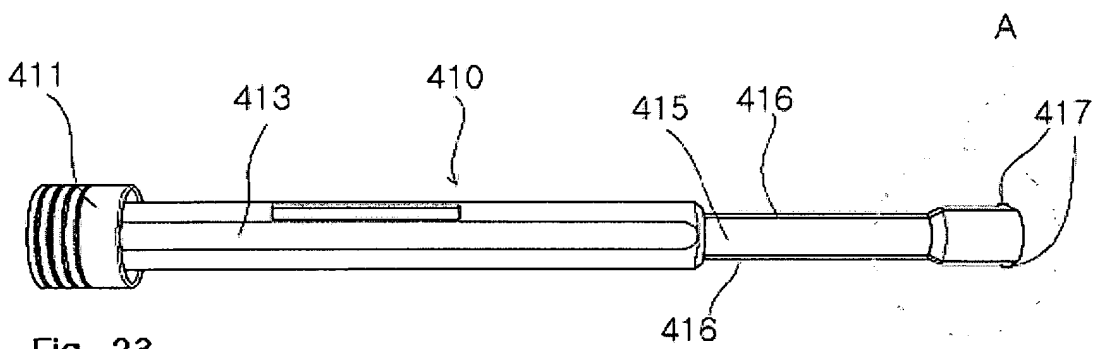


Fig. 23

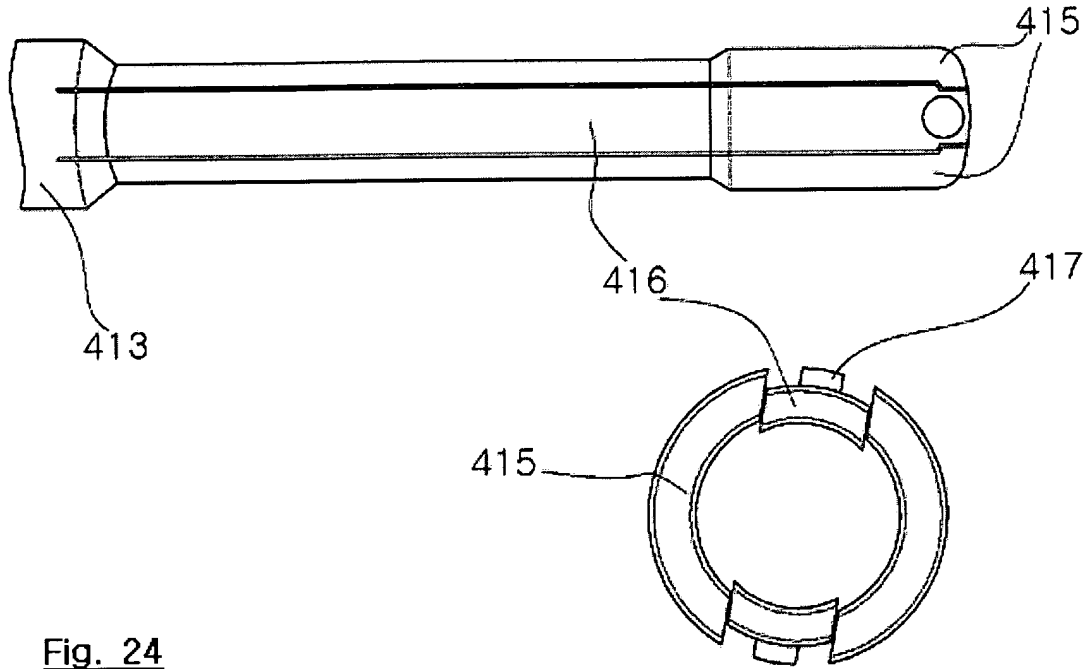


Fig. 24

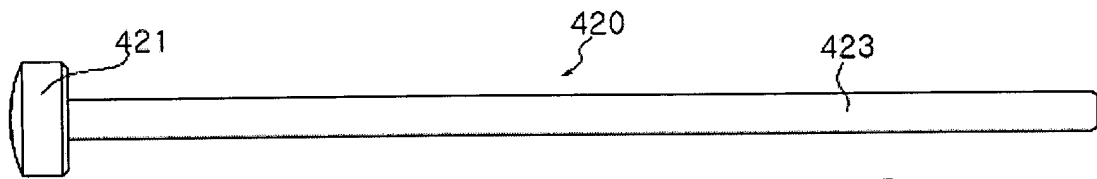


Fig. 25

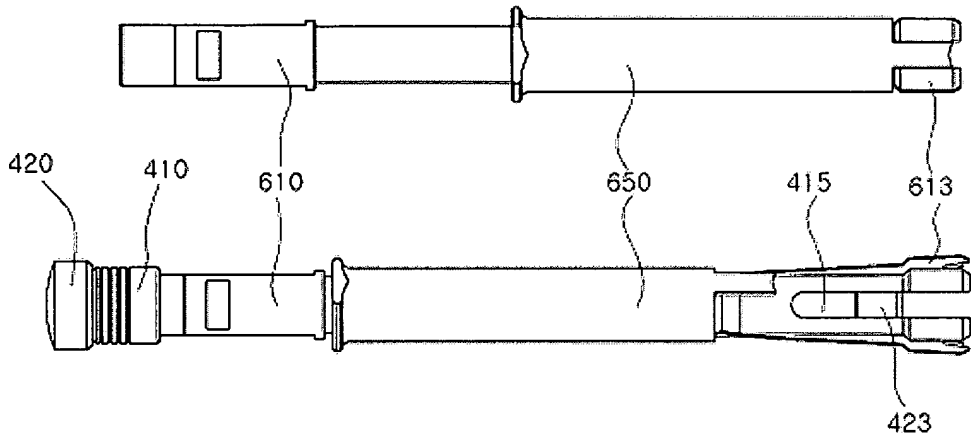


Fig. 26

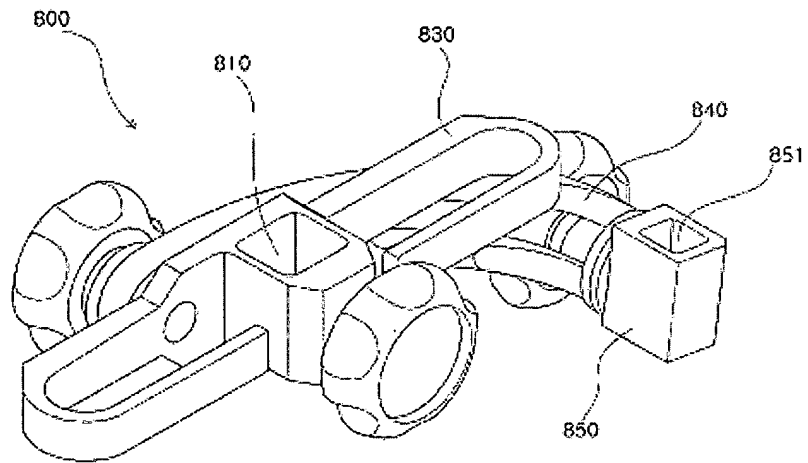


Fig. 27

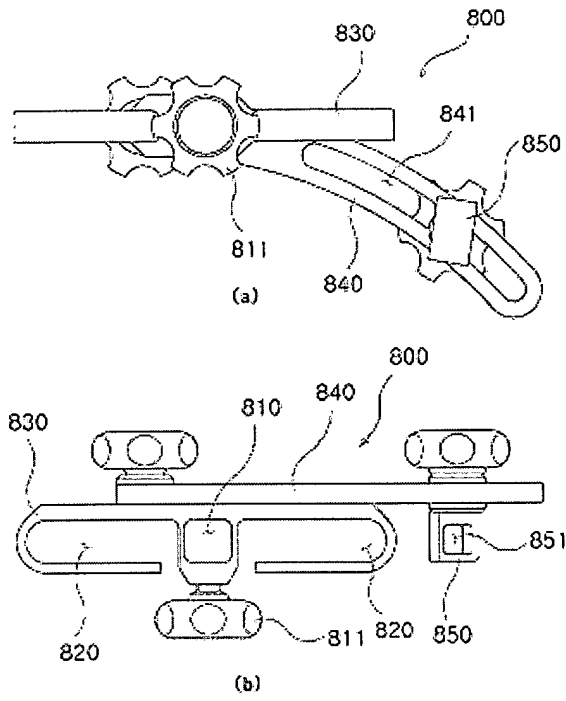


Fig. 28

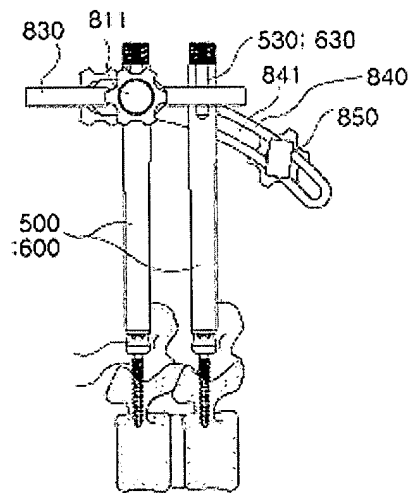


Fig. 29

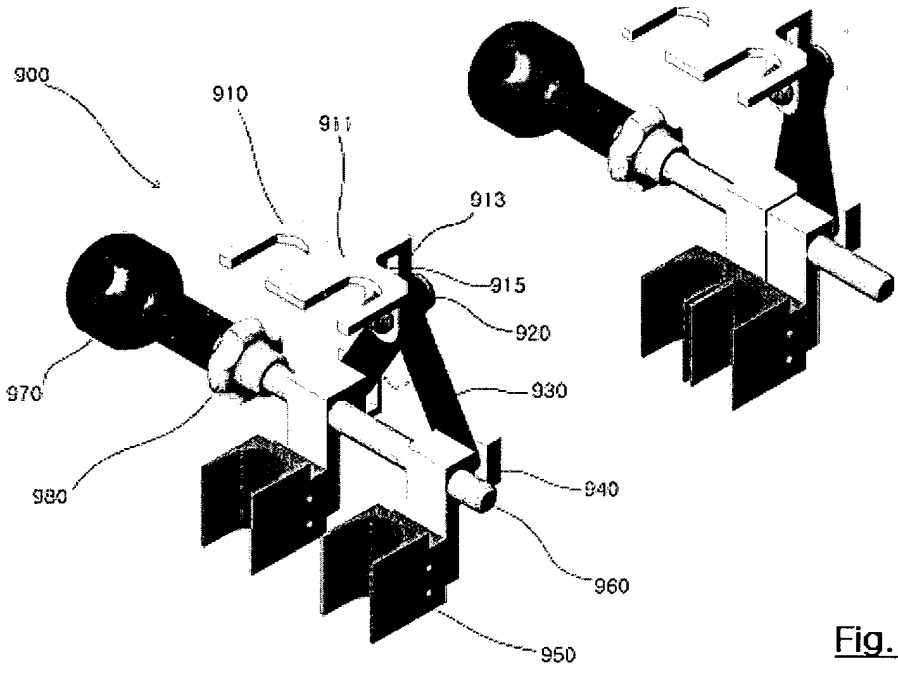


Fig. 30

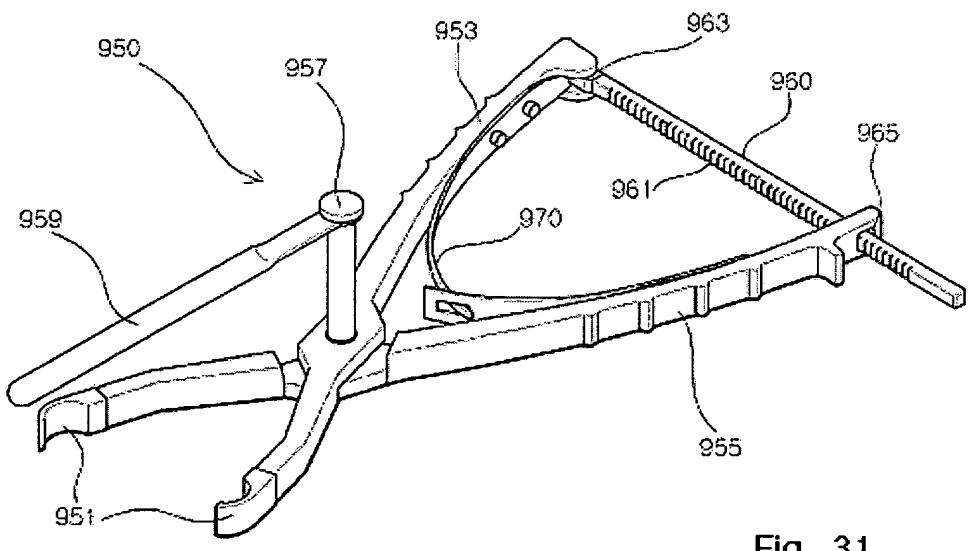


Fig. 31

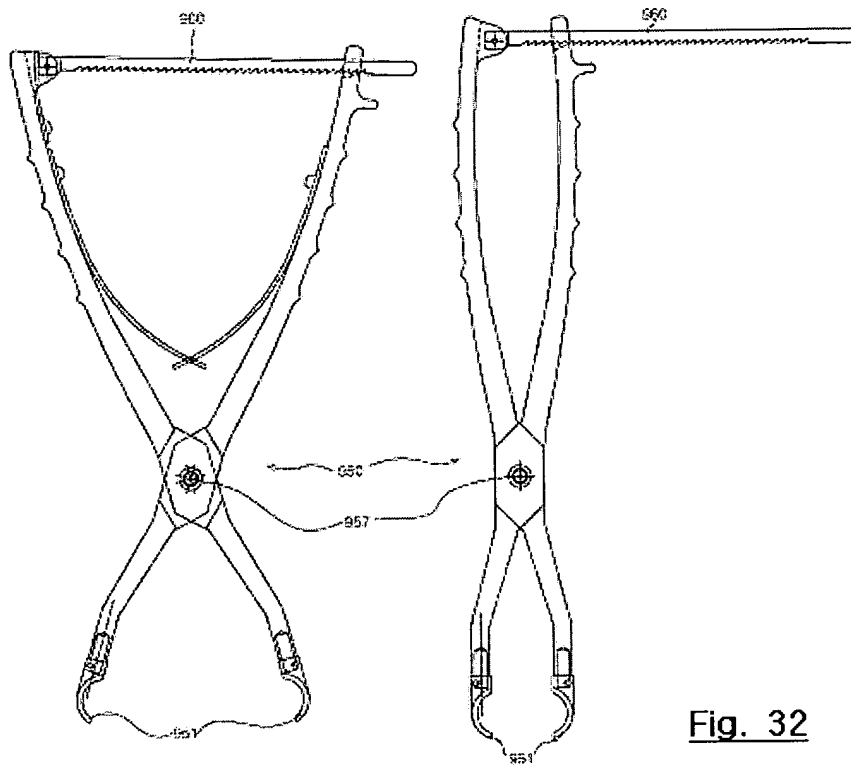


Fig. 32

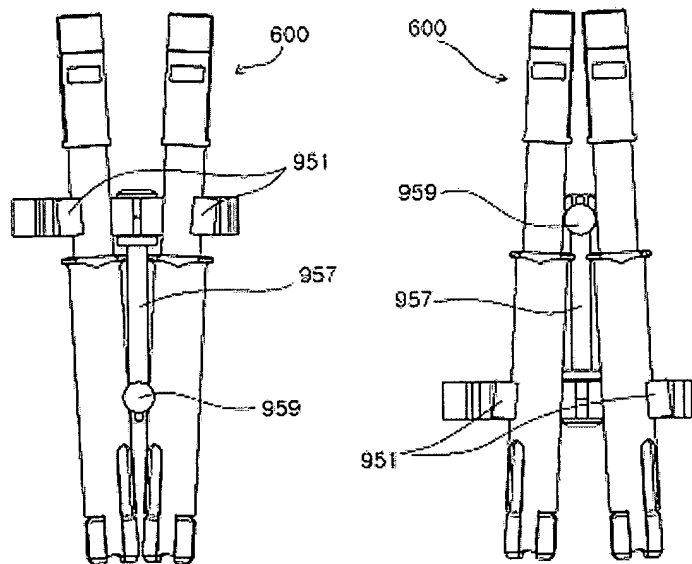


Fig. 33

RESUMO**Patente de Invenção para “SUPORTE DE HASTE E SISTEMA DE CIRURGIA ESPINHAL MINIMAMENTE INVASIVO UTILIZANDO O MESMO”.**

5 A presente invenção refere-se a um suporte de haste configurado para operar em um modo de carregamento em dois estágios, o que permite que a haste seja facilmente recebida. Além disso, a presente invenção refere-se a um sistema minimamente invasivo para operação de cirurgia espinhal, que

10 permite que a haste seja recebida de forma mais precisa e estável em um parafuso pedicular inserido em uma vértebra mediante o uso do suporte de haste, da guia de haste e de um suporte da guia de haste. O suporte de haste da presente invenção pode controlar a condição de retenção da haste com três estágios: a saber, um

15 primeiro estágio de carregamento para mover para trás e fixar uma unidade de carregamento para reter fixamente a haste; um segundo estágio de carregamento para reter rotativamente a haste; e um estágio de montagem de haste para separar a haste do suporte de haste. Além disso, o sistema de cirurgia espinhal

20 minimamente invasivo de acordo com a presente invenção inclui um par de guias de haste conectadas às extremidades superiores de um par de parafusos pediculares para formar o caminho de movimento da haste; um suporte de haste para reter a haste; e um suporte da guia de haste para definir um caminho de inserção do

25 suporte de haste para guiar o local de inserção da haste.