



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

(11) PI 0906844-9 B1



(22) Data do Depósito: 15/01/2009

(45) Data de Concessão: 20/04/2021

(54) Título: RETRATOR

(51) Int.Cl.: A61B 17/02; A61B 17/00; A61B 19/00.

(30) Prioridade Unionista: 17/01/2008 GB 0800835.1.

(73) Titular(es): CARDIOPRECISION LIMITED.

(72) Inventor(es): YING SUTHERLAND; HAVERN WILLIAM FRASER SUTHERLAND.

(86) Pedido PCT: PCT GB2009000097 de 15/01/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/090383 de 23/07/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/07/2010

(57) Resumo: RETRATOR Trata-se de um aparelho para uso em uma sala de cirurgia equipada com uma mesa cirúrgica caracterizado por compreender uma estrutura de levantamento (12) fixável à mesa cirúrgica e adaptada para erguer uma parte do corpo do paciente sendo operado deitado sobre a mesa cirúrgica e por compreender um poste de suporte ereto (18) que incorpora um macaco (54) e um braço de levantamento (17) montado de forma pivotante no poste de suporte ereto modo que possa ser girado em torno dele pelo rolamento axial (57), seja para projetar-se sobre a mesa cirúrgica ou para ser afastado a fim de permitir o acesso a ela. O braço é adaptado para sustentar um retrator que compreende uma parte de lâmina que incorpora uma série de dispositivos de iluminação independentes posicionados em orifícios de iluminação (71, 72, 73) e configurados para proporcionar seletivamente a iluminação discreta de regiões dentro do campo cirúrgico de acordo com (a) um programa de sequência predeterminado ou (b) uma sequência determinada pelo usuário do retrator.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção
para "RETRATOR".

A presente invenção refere-se a instrumentos cirúrgicos, em especial a um método e a um dispositivo para
5 facilitar cirurgias cardiovasculares ou torácicas mínimamente invasivas. Em particular, a invenção refere-se a um dispositivo para expandir a caixa torácica dentro de seus limites naturais de expansão, iluminar direcionalmente a cavidade torácica e proporcionar instrumentos cirúrgicos ao campo cirúrgico.

10 **Fundamentos**

Na maioria dos casos de cirurgia torácica, incluindo a cirurgia cardiovascular, a operação exige a divisão cirúrgica do esterno do paciente de modo que a caixa torácica possa ser erguida. A divisão da caixa torácica permite que o
15 cirurgião acesse a cavidade torácica do paciente.

Para dividir o esterno, normalmente, o esterno do paciente é cortado pelo uso de uma serra cirúrgica e as duas metades mantidas afastadas usando-se um retrator.

Da clavícula para baixo, o esterno tem três
20 partes principais: o manúbrio, o gladiolo e o apêndice xifoide. As três partes formam a parte mediana da parede anterior do tórax. O manúbrio sustenta as clavículas e as periferias do manúbrio e do gladiolo sustentam os primeiros sete pares de costelas.

Cirurgias com o esterno aberto convencionais
25 causam traumatismo e desconforto significativos no paciente,

exigem períodos de recuperação prolongados e podem resultar em complicações com risco de morte.

As incisões feitas na caixa torácica são especialmente dolorosas. A dor é inevitável, pois o movimento intensifica a dor e o tórax se move com a respiração.

Perde-se uma quantidade significativa de sangue pelas superfícies inflamadas dos dois lados do esterno cortado. A chance de se precisar de uma transfusão de sangue é relativamente alta.

A perda de calor nas superfícies úmidas é significativa nas feridas externas abertas.

As incisões torácicas realizadas na divisão do esterno só saram na mesma velocidade com que a fratura no esterno pode sarar. Normalmente, leva vários meses para que o osso se junte por completo.

Em alguns pacientes, a fratura não sara ou se torna infectada. Isso leva a problemas a longo prazo em relação à estabilidade da caixa torácica ou à sepsia com risco de morte.

Além disso, quando a caixa torácica é dividida usando-se um retrator-afastador do esterno convencional da técnica anterior, gera-se mais tensão nas costelas superiores menores do que nas costelas inferiores maiores, resultando às vezes em costelas quebradas.

Por fim, a divisão do tórax também pode levar os pacientes a sofrer distúrbios neurológicos após a cirurgia com o tórax aberto, tais como dormência nas mãos.

Para diminuir os danos que podem ser causados às costelas superiores menores, que são conectadas a uma parte neurologicamente importante do plexo, os cirurgiões vêm tentando criar formas mais satisfatórias para se dividir o esterno e

5 retê-lo.

Uma das ideias que tiveram foi a de colocar o retrator em uma posição inferior sobre o esterno para minimizar danos às costelas superiores mais fracas. Percebeu-se que tal posicionamento resulta em menos costelas quebradas, mas sua

10 pressão irregular às vezes causa fraturas esternais, levando a complicações como maior sangramento durante a cirurgia e a necessidade de novas cirurgias para corrigir o dano esternal.

Portanto, é desejável obter-se o acesso minimamente invasivo à cavidade torácica através de uma incisão

15 no pescoço, que traz muitos benefícios potenciais:

- Menos dores e traumatismo
- Menos sangramento
- Uma incisão menor
- Menos perda de calor durante a cirurgia
- 20 • Menor risco de contrair infecções
- Menor permanência pós-operatória no hospital
- Menor tempo de recuperação

Incisões feitas no pescoço situam-se fora da área do corpo que se move com a respiração, logo, uma ferida nele é

25 inerentemente menos dolorosa. Além disso, é fácil de se penetrar

na região do pescoço com anestesia local, podendo-se abolir a dor por completo.

Menos dor significa menor necessidade de analgésicos, que costumam ter efeitos colaterais, incluindo sedação no caso de doses maiores. A menor necessidade de analgésicos permite que os pacientes acordem da anestesia com mais rapidez e que respirem de forma espontânea.

A perda de calor nas superfícies úmidas é muito menor em uma pequena incisão no pescoço do que em grandes feridas externas abertas.

A perda de sangue através da pequena incisão no pescoço é mínima em comparação a incisões externas abertas, pois nenhum osso é dividido e a medula óssea não é exposta.

As incisões no pescoço saram com mais rapidez do que as incisões de abertura torácica convencionais. Isso ocorre porque elas são menores e a pele ou os tecidos moles do pescoço têm um abastecimento sanguíneo muito menor do que a região torácica. Além disso, as incisões no pescoço também diminuem o risco de infecções.

A presente invenção evita ou diminui as deficiências supramencionadas dos dispositivos e métodos da técnica anterior.

Revelação da Invenção

Um instrumento retrator para uso em um procedimento cirúrgico compreende componentes primeiro e segundo configurados para oferecer um meio de levantamento

adaptado para ser inserido através de uma incisão feita em uma parte do corpo, especialmente para o fim de um procedimento minimamente invasivo, o referido retrator sendo adaptado para melhorar a visualização de uma parte interna do corpo pelo controle da iluminação dedicada do instrumento.

Assim, de acordo com um primeiro aspecto, uma lâmina do retrator aprimorada incorpora várias luzes controláveis de forma independente e dispostas para iluminar as áreas desejadas, por exemplo, para facilitar os procedimentos dentro do campo cirúrgico. A configuração das luzes pode ser seletivamente operada de acordo com (a) um programa de sequência predeterminado ou (b) uma sequência determinada pelo usuário do retrator a fim de iluminar o local mais adequado em cada etapa apropriada do procedimento.

Portanto, um retrator para uso em um procedimento cirúrgico pode compreender componentes primeiro e segundo configurados para oferecer um meio de levantamento adaptado para ser inserido através de uma incisão feita em uma parte do corpo para o fim de um procedimento minimamente invasivo e também adaptado para iluminar uma área cirúrgica dentro de uma cavidade corporal na qual se realizará um procedimento, em que o retrator compreende uma parte de lâmina que incorpora uma série de dispositivos de iluminação independentes configurados para a iluminação discreta e seletiva de regiões dentro do campo cirúrgico de acordo com (a) um

programa de sequência predeterminado ou (b) uma sequência determinada pelo usuário do retrator.

O retrator pode ser munido de botões ou conectado a um microprocessador para controlar e ativar uma sequência cronometrada predeterminada da iluminação.

Embora se tenha proposto no passado a adaptação dos retratores com o intuito de oferecer iluminação, vide WO 2004/044632, até onde vai o conhecimento do inventor, não há nenhum dispositivo, conforme descrito no presente documento, que forneça iluminação controlada pelo usuário a regiões distintas para etapas específicas do procedimento usando fontes luminosas controláveis.

Os retratores iluminados conhecidos geram luzes claras e ofuscantes pelo reflexo da luz por parte dos tecidos do corpo em determinadas etapas do procedimento, por exemplo, durante a inserção do instrumento, e qualquer obstáculo à visão do cirurgião como usuário do instrumento gera atrasos no procedimento e aumenta os riscos ao paciente sendo operado.

Os retratores conhecidos equipados com iluminação são projetados para iluminar somente em uma direção, ao passo que, na verdade, é desejável visualizar mais de uma estrutura anatômica durante uma cirurgia, objetivo este que os instrumentos do tipo conhecido são, por via de regra, incapazes de cumprir.

Na presente invenção, fontes luminosas adequadas incluem LEDs e o uso de fibras ópticas junto com uma

fonte luminosa apropriada; no segundo caso sendo possível que qualquer fonte luminosa externa seja adotada junto com o uso das referidas fibras ópticas no instrumento para direcionar a luz conforme desejado. Portanto, é possível adotar fontes luminosas de halogênio ou xenônio. Em alguns casos, tais fontes são as preferidas graças à sua capacidade de diminuir e intensificar a saída de luz de acordo com o desejado usando tecnologias reguladoras de luminosidade conhecidas. Assim, feixes de fibras ópticas podem ser usados para incidir luz diretamente em um campo de operação intracorpóreo a partir de orifícios de iluminação posicionados de forma adequada no retrator.

Os LEDs trazem vantagens conhecidas como fontes luminosas, tais como saída de calor ínfima, tamanho pequeno e peso leve, o que permite que eles sejam instalados localmente no retrator e, com isso, inseridos diretamente dentro do campo de operação intracorpóreo, além de oferecer iluminação direcionada com um feixe de propagação geralmente estreito. Portanto, eles são eficientes o bastante para direcionar seletivamente luz o bastante usando uma fonte de energia portátil, por exemplo, baterias ou pilhas dispostas dentro do instrumento.

É possível evitar luzes ofuscantes ou estáticas impróprias pela comutação apropriada das luzes ou pelo uso de blindagens antiofuscantes em locais apropriados, por exemplo, atrás de uma fonte luminosa do ponto de vista do usuário.

A comutação das fontes luminosas pode ser controlada manualmente usando-se botões no instrumento ou de

acordo com uma sequência cronometrada predeterminada, por exemplo, usando-se um microprocessador. Como alternativa, o controle da saída de luz pode ser feito pelo uso de dispositivos obturadores.

5 A direção e/ou a amplitude da luz emitida pelos dispositivos de iluminação podem ser controladas pelo uso de prismas ou lentes nos orifícios de iluminação.

 Combinações de diferentes dispositivos de iluminação são contempladas para oferecer uma iluminação bem difundida como a de um refletor ou uma iluminação local como a de uma lanterna, conforme desejado pelo cirurgião em uma dada etapa do procedimento cirúrgico.

 Os componentes ópticos necessários para os dispositivos de iluminação podem ser encerrados ou dispostos dentro do corpo do retrator ou podem ser instalados sobre ou projetar-se a partir dele.

 Um instrumento retrator contemplado para os fins desta invenção pode ser, em linhas gerais, em forma de gancho ou de L, em que um primeiro componente pode ser conectável a uma estrutura de levantamento e um segundo componente, geralmente chamado de lâmina, projeta-se a partir dele para oferecer uma superfície adaptada para entrar em contato com uma parte do corpo e movê-la em resposta a uma força de levantamento aplicada ao referido primeiro componente.

25 Tal retrator pode compreender um primeiro componente configurado para ser agarrado pela mão do usuário a

fim de facilitar sua manipulação por ele e um segundo componente configurado como uma lâmina para ser inserida através de uma incisão.

O primeiro componente, adaptado como um
5 apoio para a mão, também pode ser usado proveitosamente para hospedar unidades de energia armazenada, controladores para as fontes de energia, componentes ópticos etc.

O segundo componente, configurado como uma lâmina, pode ser usado proveitosamente para transportar um
10 dispositivo de visualização.

O dispositivo de visualização pode ser como um telescópio, uma câmera ou um dispositivo de geração de imagens para transferir imagens em tempo real a um monitor externo.

Portanto, de acordo com outro aspecto da
15 invenção, um instrumento retrator pode ser configuração para sustentar e introduzir dispositivos de visualização ou geração de imagens no campo cirúrgico. Para esta finalidade, é possível usar fibras ópticas junto com câmeras, prismas, dispositivos de lente ou telescópios.

20 Dispositivos de visualização tal como dispositivos de carga emparelhada (CCD) e dispositivos semicondutores complementares de óxido metálico (CMOS) são usados em tecnologias de câmera e podem ser adotados pela invenção.

25 Em uma concretização, a lâmina é formada a partir de uma estrutura tubular e o espaço entre um par de

membros opostos da estrutura pode ser usado para hospedar dispositivos tais como módulos de câmara reutilizáveis. Uma placa de cobertura sobre a estrutura dá força à lâmina para suportar peso e também para distribuir cargas ao longo da estrutura. A necessidade de espalhar a carga da mesma forma que com uma lâmina comum vem do fato de que, se somente uma estrutura de suporte fosse inserida na cavidade torácica, os membros entrariam em contato com as cartilagens costais de ambos os lados do esterno. As cartilagens costais são muito mais fracas do que o osso e correm o risco de ruptura resultando em uma ferida dolorosa no paciente.

Um grampo de encaixe com estalo pode ser usado para conectar o referido módulo de câmara ou dispositivo semelhante aos elementos tubulares da lâmina.

15 O módulo da câmara pode ser instalado em uma esfera ou tornel hospedado dentro de um compartimento em duas peças com uma cavidade definida entre ele. O compartimento em duas peças pode ter uma parte frontal e outra traseira formadas para se conectarem por meio de um ajuste com aperto para formar
20 uma base com uma cavidade. As referidas partes são convencionalmente feitas de plástico e unidas uma à outra por uma técnica de estaqueamento, de preferência, estaqueamento a quente.

As partes podem ter elementos laterais flexíveis
25 de formato fixo incluindo partes curvadas adaptadas para se acoplarem a um elemento de suporte tubular e servir como

respectivos elementos de fixação de encaixe com estalo que permitam o reposicionamento ao longo do elemento de suporte tubular quando desejado. Um membro esférico é disposto na cavidade e, dependendo do modelo das partes de compartimento, pode ser centralizado ou descentralizado.

É possível incluir meios de travamento para reter a esfera em uma posição predeterminada. Tais meios de travamento podem ser mecânicos (por exemplo, um parafuso de pressão ou parafuso sem cabeça) ou eletromagnéticos (por exemplo, um solenóide).

Dessa forma, obtemos um campo de visão amplo e uma câmera, tal como uma câmera de 30° com campo de visão de 70°, pode ser adotada em uma concretização da presente invenção.

A câmera pode se destinar ao uso intracorpóreo e, de preferência, é removível para que possa ser limpa, se for do tipo reutilizável, ou descartada, se for do tipo descartável.

A câmera pode ser integrada ao retrator e adaptada para ser reutilizada como uma unidade completa ou toda a unidade pode ser descartável.

Como alternativa, a câmera pode ser uma câmera extracorpórea usada junto com um telescópio integrado ao retrator ou adaptado para se encaixar nele.

O retrator pode compreender um primeiro componente alongado contendo, em uma extremidade, um meio para ligá-lo ou engatá-lo a um dispositivo de levantamento e, na

outra, um segundo componente alongado que se projeta a partir dele a um ângulo na faixa de 30 a 120° para facilitar o levantamento de uma parte do corpo.

Os componentes podem ser conectados de forma ajustável para permitir que o usuário acione e determine um ângulo interno adequado entre os componentes alongados primeiro e segundo.

Assim, de acordo com um aspecto da presente invenção, um retrator para uso em um procedimento cirúrgico compreende componentes primeiro e segundo configurados para oferecer um meio de levantamento adaptado para ser inserido através de uma incisão feita em uma parte do corpo para o fim de um procedimento minimamente invasivo e adaptado também para iluminar uma cavidade corporal dentro da qual será realizado um procedimento, em que os componentes primeiro e segundo são conectados de forma ajustável para permitir que o usuário determine seletivamente a inclinação angular entre eles.

Em termos gerais, o instrumento retrator tem uma configuração em forma de gancho ou L e, de acordo com um aspecto da invenção, compreende um primeiro componente que pode ser ligado de forma removível a uma nova estrutura de levantamento que inclui um braço que se estende a partir de um suporte pivotal ereto quando em uso em relação a uma mesa cirúrgica, o braço podendo ser se mover de uma posição saliente sobre a mesa cirúrgica para uma posição ao lado da mesma.

Uma vantagem deste modelo de estrutura de levantamento é que, caso surja uma complicação durante o procedimento cirúrgico, o retrator pode ser liberado e a estrutura pode ser rapidamente movida para facilitar o acesso pela equipe na sala de cirurgia para permitir que procedimentos de emergência ou intervenções semelhantes sejam conduzidos imediatamente.

Deve-se compreender que, embora o uso de guinchos associados às mesas cirúrgicas seja bem conhecido nas salas de cirurgia, eles normalmente compreendem um suporte fixo na mesa cirúrgica ou uma “ponte-suporte” composta por um par de suportes eretos e uma barra transversal sobre a qual o aparelho de levantamento é montado. Normalmente, os suportes são fixados à mesa cirúrgica e requerem a desmontagem e a remoção pelos auxiliares do departamento de operações (ODAs) que precisam ser convocados à sala de cirurgia para remover o tipo conhecido de ponte-suporte.

De acordo com a invenção, o uso de um braço de suporte pivotal, por exemplo, montado sobre um único poste de suporte ereto, oferece diversas vantagens em termos de facilidade de acesso e economia de tempo, que podem se mostrar críticos para a saúde do paciente que desenvolver alguma complicação durante o procedimento cirúrgico. Permitindo que o braço do retrator seja rapidamente afastado de cima do paciente, o acesso por parte dos cirurgiões para realizar uma intervenção

emergencial, tal como uma cirurgia com o tórax aberto, torna-se disponível de imediato sem nenhum contratempo.

O poste de suporte pode ser apoiado no chão inserindo-o em uma entrada no chão para este fim ou em uma
5 unidade de base pesada ou, de preferência, instalado sobre uma das bordas longas da mesa cirúrgica.

O poste de suporte oferece uma montagem pivotante para o braço de suporte saliente em uma concretização graças a um rolamento de movimento livre dentro de seu
10 comprimento montado, de preferência, um rolamento axial.

De acordo com outro aspecto da invenção, o poste de suporte para o braço de levantamento montado de forma pivotante é ligado por um quadro que fica debaixo da mesa cirúrgica e é fixado de uma forma que expande a carga ao longo
15 do lado inferior da mesa cirúrgica.

Os meios de fixação para o quadro sob a mesa podem compreender grampos de liberação rápida.

O quadro sob a mesa pode compreender uma série de hastes que se conectam entre os grampos para fixar o
20 quadro à mesa cirúrgica. Uma conexão de três pontos oferece algumas vantagens em uso no que diz respeito à estabilidade do poste de suporte ereto e à fixação resultante do braço saliente em uma posição estável sobre a mesa cirúrgica. Os grampos podem ser ajustáveis em membros roscados com partes de engate
25 adaptadas para se encaixar em trilhos ou em canais dispostos nos lados longitudinais da mesa cirúrgica ou opcionalmente adaptadas

para se encaixar em torno ou debaixo das bordas longitudinais delas.

Uma das vantagens de se montar o quadro debaixo da mesa cirúrgica é que se gera um caminho claramente desobstruído para que os instrumentos cirúrgicos sejam passados de uma mesa de instrumentos ao cirurgião.

Dentro de seu comprimento, o poste de suporte pode incorporar um atuador mecânico ou eletromagnético, tal como uma haste roscada móvel dentro do suporte para atuar como um “macaco de parafuso” a fim de elevar o braço sem qualquer mudança discernível no ângulo de sua projeção sobre a mesa cirúrgica. Isso é desejável para se evitar a mudança de orientação ou posição do retrator ou de outro instrumento sustentado pelo braço quando inserido em uma parte do corpo, o que poderia causar danos ao paciente sendo operado.

O macaco pode ser operado por meio de uma manivela, hidraulicamente ou por meio de força eletromotriz. De preferência, o macaco incorpora um dispositivo de retenção de segurança para evitar que ele saia de uma posição desejada sozinho, isto é, para impedir que ele se rebaixe devido às cargas de sustentação, especialmente para evitar a descida após erguer o paciente.

Um sistema mecânico para a conversão do movimento giratório em movimento linear pode compreender uma manivela operacionalmente vinculada a engrenagens cônicas montadas em um eixo giratório conectado ao macaco de parafuso

ou que fazem parte dele, as engrenagens sendo dispostas dentro de um invólucro para impedir a contaminação cruzada entre o lubrificante da engrenagem e a área estéril externa. Outros esquemas de engrenagem são possíveis, por exemplo, engrenagens helicoidais.

Atualmente, é contemplado que uma manivela com engrenagens apropriadas possa ser preferida por alguns usuários devido à percepção do controle diretamente nas mãos derivada do uso da mesma. Ajustes mínimos podem ser realizados com mais facilidade com um dispositivo simples deste tipo pelas mãos de um operador habilidoso. Já outros podem preferir o uso de um sistema de controle usando motores elétricos ou servomotores para erguer levemente o braço a uma distância adequada dentro de limites predeterminados. No caso de um motor elétrico ou sistema hidráulico, o mecanismo de controle (um botão de apertar, por exemplo) pode ser mantido dentro do campo estéril.

Em uma concretização, o braço instalado de forma pivotante tem uma extremidade livre adaptada para receber um retrator ou outra ferramenta cirúrgica. O retrator ou outra ferramenta podem ser apoiados em uma extremidade do braço adequadamente configurada.

Um retrator pode ser adaptado para ser suspenso pelo braço pelo uso de pinos opostos adaptados para se conectarem a recessos correspondentes em um cavalete, no qual o retrator é livre para articular-se a fim de permitir o movimento

para frente e para trás da lâmina do retrator. Opcionalmente, o braço pode incorporar um suporte de tornel para sustentar o retrator diretamente ou o cavalete ao qual ele se vincula a fim de permitir maior liberdade de movimento lateral em relação às possibilidades de giro durante a manipulação do retrator pelo usuário.

De preferência, os componentes primeiro e segundo do retrator são dispostos em um ângulo de 30 a 120°.

De preferência, o referido ângulo é escolhido pelo usuário para oferecer um ângulo funcional ativado pelo usuário.

O retrator pode ser configurado para ser acoplado reversível, porém fixamente ao lado posterior do esterno do paciente sendo operado.

O retrator pode ser configurado para ser reversível, mas fixamente acoplado à superfície interna do esterno do paciente.

De preferência, o retrator é configurado para ser reversível, porém fixamente conectado a meios de tração como um elevador, grua ou guincho adaptado para permitir o levantamento controlado de uma parte do corpo.

De preferência, o retrator é configurado para incluir canais pelos quais os instrumentos podem ser passados e fixados.

O retrator pode ser configurado para introduzir ou oferecer ferramentas ou instrumentos para uso na manipulação cirúrgica.

O retrator pode ser adaptado para extrair ou cortar suturas.

Opcionalmente, o segundo componente (lâmina) é configurado para ser inserido debaixo da fossa supraesternal do esterno de um paciente substancialmente supino.

Opcionalmente, o segundo componente (lâmina) é configurado para ser inserido debaixo do apêndice xifoide do esterno de um paciente substancialmente supino.

Opcionalmente, o segundo componente é configurado para ser inserido no corpo de um paciente substancialmente supino para facilitar o acesso ao interior do referido corpo pelo cirurgião.

De preferência, o referido segundo componente (lâmina) é configurado para reversível, porém fixamente acoplar-se ao lado inferior do manúbrio esternal de um paciente substancialmente supino.

O primeiro componente pode ser configurado para compreender um grampo flexível na extremidade distal.

O retrator pode ser configurado para conferir uma força de tração substancialmente vertical a partir de um dispositivo de levantamento, por exemplo, um guincho, ao esterno do paciente, fazendo com que a caixa torácica dele se expanda de melhor forma.

De preferência, o retrator é configurado para conferir uma força de tração substancialmente vertical do guincho

ao esterno do paciente, fazendo com que a caixa torácica dele se expanda até os limites naturais.

De preferência, o retrator compreende instrumentos cirúrgicos para uso em um procedimento que será realizado dentro de uma cavidade corporal.

Opcionalmente, os referidos instrumentos cirúrgicos incluem meios para uso em suturas.

Opcionalmente, os referidos instrumentos cirúrgicos incluem um meio para agarrar suturas.

Opcionalmente, os referidos instrumentos cirúrgicos incluem um meio para agarrar tecidos.

De preferência, os referidos instrumentos cirúrgicos podem ser operados manualmente pelo cirurgião.

Como alternativa, os referidos instrumentos cirúrgicos podem ser operados manualmente por um assistente.

Opcionalmente, os referidos instrumentos cirúrgicos podem ser operados manualmente por um sistema automático.

De preferência, o retrator é adaptado para iluminar uma cavidade corporal pelo uso de pelo menos duas fontes luminosas, mais especificamente, uma primeira fonte luminosa para iluminar amplamente uma cavidade corporal dentro da qual será realizado um procedimento e pelo menos uma fonte luminosa direcionada para permitir que o usuário ilumine uma parte específica dentro da cavidade a fim de facilitar o procedimento.

De preferência, o retrator compreende um sistema de cabos de fibra óptica conectado a uma fonte luminosa de saída de calor baixa ou substancialmente igual a zero para iluminar o campo de operação almejado dentro de uma cavidade corporal que é adaptada para ser inserida através de uma cânula para facilitar a visualização do campo de operação.

A fonte luminosa de saída de calor baixa ou substancialmente igual a zero pode ser uma fonte luminosa de halogênio ou xenônio.

10 Opcionalmente, utilizam-se filtros junto com a fonte luminosa para diminuir a transmissão excessiva de calor ao local da operação.

De preferência, a luz de saída de calor baixa ou substancialmente igual a zero produzida é substancialmente a mesma ou parecida em espectro eletromagnético com a luz natural.

De preferência, o retrator compreende pelo menos uma lente telescópica conectada a uma câmera de vídeo para observar o interior de uma cavidade corporal.

20 De preferência, a referida cavidade corporal é a cavidade torácica e o retrator é configurado para ser inserido dentro dela.

Opcionalmente, o retrator compreende um adaptador para receber energia elétrica.

25 Opcionalmente, o retrator compreende uma fonte de energia elétrica armazenada.

Como alternativa, o retrator pode compreender ao menos componentes primeiro e segundo conectados de forma ajustável para incluir um ângulo de 30 a 120° e ao menos um dos referidos componentes incluindo um compartimento com uma parte oclusiva à luz superior e uma parte transmissora de luz inferior, o referido compartimento incorporando meios de montagem internos para a pelo menos uma primeira fonte luminosa e meios de montagem externos para uma fonte luminosa adicional, e o outro componente sendo adaptado pra ser ligado a um dispositivo de levantamento de modo que possa ser liberado no futuro.

De preferência, o retrator inclui um meio para se conectar a uma fonte de energia externa quando uma fonte de energia alternativa for necessária.

As referidas partes primeira e segunda podem ser conectadas de forma permanente em um ângulo predeterminada em relação uma à outra.

Opcionalmente, o ângulo em que a referida primeira parte é conectada à referida segunda parte é ajustável.

Em uma concretização, um retrator compreende elementos tubulares afastados um do outro que juntos formam um componente ereto do retrator, em que as extremidades superiores dos elementos tubulares engatam-se a um cavalete adaptado para a montagem pendular do retrator no braço de uma estrutura de suporte e, na extremidade dos elementos tubulares mais afastada do cavalete, elementos tubulares curvados formam uma parte de

“calcanhar” do retrator e elementos tubulares afastados um do outro adicionais estendem-se lateralmente a partir dela em um ângulo inclinado para formar a base para um componente de lâmina do retrator e uma placa de cobertura sobrepõe tais elementos tubulares para formar uma superfície de distribuição de carga para entrar em contato com uma parte do corpo e uma peça de biqueira forma a ponta do componente de lâmina do retrator e em que um primeiro dispositivo de iluminação encontra-se em um orifício de luz direcionado para baixo dentro de uma parte tubular na parte de calcanhar do retrator, um segundo dispositivo de iluminação encontra-se em um orifício de luz direcionado para frente à frente da parte de calcanhar do retrator e um terceiro dispositivo de iluminação encontra-se em um orifício de luz direcionado para baixo em uma parte tubular abaixo da placa de cobertura, cada um dos referidos dispositivos de iluminação sendo operáveis de forma independente para proporcionar seletivamente iluminação discreta a regiões dentro de uma cavidade corporal de acordo com (a) um programa de sequência predeterminado ou (b) uma sequência determinada pelo usuário do retrator.

Um ou mais dos referidos dispositivos de iluminação podem ser lanternas para iluminar um local específico quando necessário e um ou mais podem oferecer um feixe de luz mais amplo como um refletor a fim de luminar uma área maior.

Em uma concretização, os dispositivos de iluminação primeiro e segundo são projetados para atuar como lanternas e o terceiro é projetado para atuar como um refletor.

A parte de lâmina do retrator pode compreender partes tubulares afastadas e um dispositivo de visualização pode ser montado em uma nacela removível compreendendo um compartimento plástico em duas partes dentro do qual é retido um suporte esférico, o referido compartimento tendo asas flexíveis de formato fixo para conectar de forma removível o compartimento às partes tubulares por encaixe por pressão entre as partes tubulares afastadas e a esfera tendo um orifício passante para permitir a inserção do dispositivo de visualização.

O dispositivo de visualização pode compreender um cabo de feixe de fibras ópticas ligado a uma câmera ou a outro dispositivo de captura de imagens pelo qual o campo de operação visualizado possa ser transferido a um meio de exibição ou armazenamento de imagens.

Um procedimento minimamente invasivo, tal como uma cirurgia torácica para substituir uma válvula do coração, compreende as etapas de dispor de um retrator da invenção conforme discutido acima

(i) fazer uma incisão inicial, por exemplo, logo acima da fossa esternal, suficiente para permitir a dissecação de tecidos para a introdução da lâmina do retrator;

(ii) inserir a lâmina debaixo do manúbrio e erguer o retrator usando um mecanismo de levantamento para criar uma passagem para a cavidade torácica;

(iii) operar uma primeira fonte luminosa localizada no pescoço do retrator e direcionada para baixo para

facilitar a movimentação dos tecidos na entrada da ferida e manobras semelhantes;

(iv) desligar a primeira fonte luminosa e ativar uma segunda fonte luminosa localizada no lado inferior da lâmina do retrator, direcionada para baixo e configurada para iluminar amplamente o pericárdio, o coração e os vasos principais;

(v) continuar as manobras cirúrgicas para realizar o procedimento pretendido e incluir a etapa de operar uma terceira fonte luminosa localizada no lado inferior da lâmina do retrator, direcionada para frente e configurada para direcionar luz especificamente sobre um tecido alvo, por exemplo, a válvula aórtica.

Breve Descrição dos Desenhos

Nos desenhos apensos;

A Figura 1 é uma vista superior esquemática de uma mesa cirúrgica para receber um paciente que será operado e da localização típica da equipe de operação e dos equipamentos;

A Figura 2 é uma vista parcial em perspectiva de uma mesa cirúrgica equipada com o aparelho da presente invenção para facilitar a operação do paciente;

A Figura 3 é uma vista lateral do aparelho da Figura 2;

A Figura 4 é uma vista explodida em perspectiva superior de um lado de uma unidade de retrator de acordo com uma concretização da invenção;

A Figura 5a é uma vista em perspectiva de uma concretização de uma estrutura de levantamento compreendendo um poste e um braço munido de um retrator da presente invenção, além da vista em detalhes ampliada "A".

5 A Figura 5b é uma vista em perspectiva de uma concretização de uma estrutura de levantamento munida de um retrator da presente invenção, como na Figura 5a, mas com os invólucros removidos para revelar um mecanismo de macaco de levantamento para erguer o braço de levantamento que sustenta o
10 retrator, além de uma vista em detalhes ampliada "B".

A Figura 6a ilustra uma vista frontal em perspectiva da extremidade do braço de levantamento com um retrator conectado a um suporte de cavalete;

A Figura 6b ilustra uma vista traseira em
15 perspectiva da extremidade do braço de levantamento com um retrator conectado um suporte de cavalete;

As Figuras 7a, 7b e 7c ilustram uma concretização do sistema de iluminação com fontes luminosas operáveis de forma independente posicionadas em orifícios de
20 iluminação cuja iluminação sequencial é representada por simulações cônicas do feixe de propagação;

A Figura 7d ilustra uma vista inferior de uma lâmina do retrator modificada para ilustrar uma concretização da configuração do sistema de iluminação;

25 As Figuras 8a e 8b ilustram uma concretização do sistema de visualização equipado com uma câmera direcionada

para frente disposta para captar imagens de um campo cirúrgico em uso normal com o campo de visão sendo representado esquematicamente pelas simulações cônicas do feixe de propagação;

5 A Figura 8c ilustra uma vista inferior de uma lâmina do retrator modificada para ilustrar uma concretização da configuração do sistema de visualização;

As Figuras 9a e 9b ilustram, respectivamente, uma vista lateral (Fig. 9a) de uma concretização de um retrator da presente invenção munido de um dispositivo de suporte para receber uma câmera instalada debaixo da lâmina do retrator e uma vista em perspectiva ampliada superior (Fig. 9b) oblíqua ilustrando detalhes adicionais da montagem do suporte esférico; e

15 As Figuras 9c, 9d, 9e e 9f ilustram respectivamente uma vista lateral de uma instalação semelhante à da Figura 9b com detalhes de pinos fixadores de aperto, uma vista em perspectiva superior frontal do referido suporte esférico montado (Fig. 9d), uma vista em corte através do suporte esférico (Fig. 9e) e uma vista em perspectiva inferior oblíqua de um
20 suporte esférico montado.

Modos de Concretização da Invenção

A presente invenção, conforme citada em seus vários aspectos mais acima, destina-se ao uso em uma sala de cirurgia onde o espaço em torno da mesa cirúrgica é limitado em
25 vista às pessoas de plantão e aos equipamentos associados necessários para ajudar o paciente. A Figura 1 ilustra uma vista

superior de uma mesa cirúrgica 16 com as áreas marcadas ocupadas pelo pessoal da equipe médica e por aparelhos.

Tipicamente, o cirurgião 1 que realizará a operação fica na cabeça da mesa cirúrgica 16 para que tenha a melhor posição de acesso ao paciente com a finalidade de realizar um procedimento de substituição da válvula aórtica. O cirurgião assistente 2 fica do lado esquerdo do cirurgião 1. Uma máquina de anestesia 3 necessária para fornecer um suprimento preciso e contínuo de gases médicos (tal como oxigênio e óxido nitroso) misturados com uma concentração precisa de vapor anestésico (tal como isoflurano) para administrar no paciente a uma pressão e fluxo seguros encontra-se adjacente à cabeça da mesa cirúrgica entre o cirurgião assistente 2 e o anestesista 4. A referida máquina 3 pode incorporar um respirador, uma unidade de sucção e dispositivos para o monitoramento do paciente. No procedimento contemplado descrito no presente documento a título de exemplo, um perfusionista 5 opera uma máquina de circulação extracorpórea 6 posicionada ao lado da mesa cirúrgica 16. Um enfermeiro circulante 7 ("mensageiro") a princípio encontra-se ao pé da mesa cirúrgica 16. A mesa de instrumentos 8 encontra-se de um lado do pé da mesa cirúrgica 16 e é usada por um ou mais instrumentadores 9.

Em uma concretização da invenção, conforme ilustram as Figuras 2 e 3, um paciente encontra-se deitado sobre a mesa cirúrgica 16. O aparelho para auxiliar no procedimento cirúrgico inclui um retrator 11 mantido sobre o paciente por meio

de uma estrutura de levantamento 12 com um braço pivotante 17 que se projeta sobre a mesa cirúrgica 16 na posição operacional e cujo referido braço é sustentado de forma ajustável por um poste de suporte ereto 18 munido de um guincho com uma manivela 13.

5 O poste de suporte é fixado à mesa cirúrgica por meio de um quadro de montagem 14 adaptado para se engatar a trilhos laterais na mesa cirúrgica por meio de grampos (não-ilustrado) ajustáveis sobre membros roscados para travar e fixar o aparelho na posição, mas que permitindo sua remoção quando desejado.

10 Uma vantagem de ter um braço de suporte pivotante é que, se surgir uma complicação durante a cirurgia, é possível afastar o suporte de cima do paciente com rapidez, permitindo que o cirurgião mova-se para a direita da mesa cirúrgica e passe a uma abordagem de esterno aberto emergencial.

15 O quadro de montagem 14 se parece com um triângulo retângulo inclinado quando visto de cima e compreende uma série de hastes 52 (Figura 5a) que ligam os postes de conexão 51 nos ápices da configuração triangular. Tais postes 51 podem incorporar os grampos ajustáveis e um desses postes
20 também atua como a base primária para o poste de suporte 18 que detém dentro de si um macaco elevador 54 que faz parte do guincho 13 operado pela manivela 55 pelo sistema de engrenagem cônica 56 sobre o rolamento axial 57.

O braço 17 também sustenta ajustavelmente um
25 monitor 15 para que possa ser posicionado com facilidade dentro do campo de visão do cirurgião. Isso é especialmente vantajoso

para permitir que o cirurgião visualize o procedimento sem trocar a posição do corpo, por exemplo, virando para os lados, o que teria a desvantagem crítica de, como consequência, gerar a perda do controle preciso dos instrumentos cirúrgicos no campo de
5 operação.

A possibilidade de ajustar a posição do monitor em relação à estrutura de levantamento permite que ele seja posicionado de forma ideal visando o conforto e o desempenho do cirurgião. Em uma concretização (não-ilustrada), uma ligação
10 paralela permite que o monitor seja rebaixado na frente do retrator para permitir que o cirurgião olhe para baixo para ver a imagem exibida, permitindo assim o alinhamento visual com os eixos motores do cirurgião. O uso de tal ligação paralela permite mover o monitor (girá-lo em um plano) sem alterar o ângulo de visão.

15 O retrator 11 ilustrado nas Figuras 2 e 3 ligado ao braço 17 e inserido em uma incisão no paciente é ilustrado em mais detalhes na vista explodida da Figura 4 e sua ligação ao braço 17 é exemplificada nas Figuras 6a e 6b.

Com referência agora à Figura 4, o retrator 11
20 compreende elementos tubulares afastados entre si 25 que juntos formam um componente ereto do retrator 11. As extremidades superiores dos elementos tubulares engatam-se a um cavalete 24 que forma o meio principal para suspender o retrator pela
extremidade do braço 17.

25 Feixes de fibra óptica 22 atravessam o cavalete 24 e adentram os elementos tubulares 25 e os conectores para

cabos de iluminação 23 são operacionalmente conectados aos feixes de fibra óptica e encontram-se no compartimento 29 disposto no cavalete 24.

Na extremidade inferior dos elementos tubulares 25, elementos tubulares curvados formam uma parte de “calcanhar” do retrator 11 e elementos tubulares afastados entre si adicionais estendem-se lateralmente a partir dela em um ângulo inclinado para formar a base de um componente de lâmina do retrator. Uma placa de cobertura 26 é aplicada sobre esses elementos tubulares inclinados a fim de formar uma superfície de distribuição de carga para entrar em contato com uma parte do corpo. Uma biqueira 27 forma a borda dianteira do componente de lâmina do retrator 11.

Atrás da biqueira 27 e debaixo da placa de cobertura 26, há um espaço entre os elementos tubulares laterais que constituem o componente de lâmina do retrator 11.

Este espaço é usado para abrigar um dispositivo de visualização ou geração de imagens que, nesta concretização, é uma câmera montada em uma nacela removível 28 ilustrada em mais detalhes nas Figuras de 9a a 9f. A nacela removível consiste em um compartimento de plástico de duas partes, uma frontal 94 e outra traseira 95, configuradas para, quando montadas, definir no centro dele uma cavidade dentro da qual se retém uma esfera ou tornel. As partes frontal e traseira do compartimento em duas peças são formadas para receber pinos deformáveis 92 para fixá-las uma à outra, por exemplo, pelo uso de um método de

estaqueamento a quente. As partes podem ter asas flexíveis de formato fixo 91 que incluem partes curvadas adaptadas para se acomodarem a um elemento de estrutura tubular e atuam como respectivos elementos de fixação de encaixe com estalo. Um membro esférico 93 é mantido na cavidade de modo que possa pivotar-se e girar e possui um orifício passante central para receber um dispositivo de visualização ou geração de imagens como uma câmera ou telescópio.

Com referência às Figuras de 8a a 8c, uma câmera 84 e um cabo da câmera 82 são conectados à nacela 28 sob a lâmina do retrator com uma liberdade de movimentos considerável graças ao suporte esférico na nacela 28. A nacela 28 também é deslizável ao longo dos elementos tubulares que constituem a lâmina do retrator. A representação cônica nestas figuras ilustra o campo de visão disponível para o cirurgião usando o dispositivo.

Com referência agora às Figuras de 7a a 7d, é ilustrada uma concretização do sistema de iluminação específico. Luminárias controláveis discretamente são posicionadas dentro dos orifícios de iluminação 71, 72 e 73. As representações cônicas nas Figuras de 7a a 7c representam os campos de iluminação seletivamente disponíveis por meios de troca apropriados (não-ilustrado).

Um retrator deste tipo é ilustrado na posição operacional vinculado à estrutura de levantamento 12 (desenhada

separada da mesa cirúrgica) na extremidade do braço saliente 17 nas Figuras 5a e 5b.

As Figuras de 6a a 6b ilustram mais detalhes. O compartimento 29 é munido de pinos-pivô 64 que penetram em recessos correspondentes no cavalete 24.

Cabos de iluminação 63 são conectados aos conectores 23 e presos ao braço 17 da estrutura de levantamento 12 por um fixador de cabos 65.

Em um uso proposto de tal concretização da invenção, um procedimento operacional é delineado abaixo:

PROCEDIMENTO OPERACIONAL

Abaixo, disponibilizamos a descrição detalhada do método do procedimento de substituição transcervical da válvula aórtica (AVR) em forma de anotações e em uma sequência adequada.

Exposição da aorta

- Paciente posicionado com uma bolsa ou travesseiro sob os ombros e o pescoço estendido.
- Paciente coberto com uma manta cirúrgica de modo que o pescoço, o tórax e a virilha fiquem expostos.
- O cirurgião posiciona-se na cabeça da mesa.
- Incisão feita na dobra da pele do pescoço logo acima da fossa esternal.
- Dissecção dos tecidos moles e do tecido conjuntivo frouxo para criar espaço atrás do manúbrio.

• Um retrator, como o ilustrado na Figura 4, é inserido na ferida, colocado sob o manúbrio e erguido usando o mecanismo de levantamento do gancho 13 para criar uma passagem para a cavidade torácica.

5 • Realiza-se a movimentação dos tecidos na entrada da ferida e a dissecação ou movimentação dos resíduos adiposos do timo logo na entrada da ferida para melhorar o acesso. Essas manobras cirúrgicas são realizadas idealmente com a iluminação oferecida pela luz localizada em um orifício de
10 iluminação 71 no calcanhar do retrator cujo feixe volta-se para uma direção amplamente para baixo e é largo o bastante para iluminar esta área anatômica.

• Depois dessa dissecação, a luz no calcanhar do retrator é desligada.

15 Isso minimiza o ofuscamento pela luz refletida pelos tecidos localizados logo na entrada da ferida que, caso contrário, impediria o cirurgião de ter uma visão clara das estruturas mais para dentro do tórax.

• Acende-se uma segunda luz posicionada no
20 orifício de iluminação 73 projetada para iluminar o pericárdio, o coração e os vasos principais.

• O pericárdio é aberto e o coração e os tecidos maiores (aorta e artéria pulmonar principal) são expostos. Move-se a aorta e enrola-se uma fita em torno do vaso para fins de
25 controle. Isso é realizado idealmente com a iluminação proporcionada pela segunda luz.

Estabelecimento da circulação extracorpórea

• Em seguida, a circulação extracorpórea (CEC) é estabelecida por meio dos vasos femorais.

• A artéria femoral e a veia são expostas por meio de uma incisão na dobra da pele da virilha.

• Administra-se heparina e gera-se a imagem da artéria femoral e da veia canulada por ecocardiograma transesofágico (ETE). A circulação extracorpórea é iniciada.

Substituição da válvula aórtica

• É feito o pinçamento transversal ao longo da aorta usando-se uma pinça transtorácica longa através do tórax direito pelo segundo espaço intercostal na linha medioclavicular.

• A cardioplegia é instilada na raiz aórtica e o coração interrompido.

• Enquanto isso, a cavidade ventricular esquerda é monitorada por ETE para se comprovar a distensão.

• A aorta é aberta em torno de metade da circunferência com a iluminação proporcionada pela segunda luz.

• Neste momento, liga-se a terceira luz posicionada no orifício de iluminação 72. Esta luz é projetada para irradiar dentro da aorta aberta a fim de iluminar a válvula aórtica. Pode-se opcionalmente desligar a segunda luz posicionada no orifício de iluminação 73 ou deixá-la ligada.

• A visão do cirurgião da válvula aórtica é aprimorada por meio de uma câmera 84 localizada no retrator. Ela oferece ao cirurgião uma visão ampliada do interior da aorta e da

área da válvula aórtica. Além disso, ela permite que ele adote uma posição mais confortável para a visualização para que a cirurgia possa ser realizada com mais facilidade.

- A câmera encontra-se conectada à superfície inferior do retrator. Portanto, ela encontra-se alojada debaixo do esterno e fora da linha direta de visão do cirurgião através da ferida e fora do caminho dos instrumentos cirúrgicos introduzidos através da ferida.

- Um suporte da câmera de 0° a 90° permite que ela seja inclinada ainda mais para longe do caminho dos instrumentos. Tipicamente, utiliza-se uma câmera de 30°.

- A posição da câmera pode ser ajustada axialmente (para dentro / para fora) ou por rolamento (rotação), guinada (de um lado para o outro) e quanto à altura (para cima e para baixo) para otimizar a visualização.

- As partes a seguir do procedimento são realizadas de idealmente pelo cirurgião usando-se a câmera e observando-se a tela ou as telas da sala de cirurgia.

- A imagem pode ser transmitida para todas as telas na sala de cirurgia para que possa ser vista pela equipe de instrumentadores, anestesistas, perfusionistas e auxiliares cirúrgicos. No entanto, uma tela localizada imediatamente sobre a ferida dentro do campo estéril e com posicionamento ajustável é melhor para o cirurgião.

- A válvula aórtica nativa é extirpada usando-se instrumentos cirúrgicos minimamente invasivos.

- O orifício da válvula é dimensionado usando-se dispositivos de dimensionamento de válvula convencionais e uma válvula protética adequada é selecionada.

- A válvula protética é implantada usando-se suturas interrompidas ou contínuas de acordo com a preferência do cirurgião.

- A aortomia é fechada de forma convencional.

- Um marca-passo é ligado ao epicárdio do ventrículo direito.

- O ar é removido do coração observando-se o ETE.

- O respirador é colocado de volta na raiz aórtica para aspirar o ar.

- As pinças aórticas são removidas.

- O paciente é desconectado do CEC, descanulado e recebe protamina.

- A ferida na virilha é fechada em camadas.

- O dreno Redivac é retirado através do pescoço adjacente à incisão ou através do tórax inferior sob observação da câmara

- O marca-passo é retirado através do pescoço adjacente à incisão ou mais uma vez através do tórax inferior sob observação da câmara

- A câmara e o retrator são retirados da cavidade do tórax.

- A ferida é fechada em camadas.

Em outra concretização não-ilustrada da presente invenção, o retrator é configurado para compreender um telescópio conectado a uma câmera de vídeo para observar o interior da cavidade torácica do paciente. O referido telescópio
5 pode ser posicionado pelo cirurgião e a câmera de vídeo é capaz de projetar imagens em uma tela na sala de cirurgia. O cirurgião é capaz de observar e ampliar a área de interesse dentro da cavidade torácica do paciente.

Em uma variante da concretização anterior, a
10 câmera de vídeo telescópica é munida de uma fonte luminosa de pouco calor ou sem calor, tal como um LED. A luz é direcionada junto com a câmera de vídeo para iluminar a área observada pela câmera. A câmera telescópica é configurada para ser apontada para certa direção manualmente pelo usuário.

Em ainda outra concretização, a câmera de
15 vídeo telescópica e a iluminação da concretização anterior são configuradas para serem direcionadas ou guiadas pelo usuário em uma direção adequada pelo sinal de um módulo de controle remoto. O meio para comunicar o sinal entre o referido módulo de
20 controle remoto e a referida câmera telescópica é um meio de comunicação sem fio, tal como por radiofrequência (FR), por microondas ou por infravermelho (IR) de curta distância. Sistemas de controle por rádio adequados incluem modulação por largura de pulso (PWM) modulação por posição de pulso (PPM) e
25 tecnologia de espalhamento espectral que acionem as várias superfícies de controle dentro da estrutura do retrator e da câmera

telescópica usando servomecanismos. O dispositivo de RF inclui uma antena e um *microchip* compreendendo um circuito integrado para armazenar e processar informações, modular e desmodular um sinal (RF). A energia para o dispositivo advém tanto de um dispositivo de carga carregada, como uma bateria ou pilha, quanto da rede elétrica.

Em uma concretização alternativa, uma câmera videoscópica posicionada na parte esternal do retrator é controlável pelo posicionamento ativado por voz.

Em ainda outra concretização alternativa, uma câmera videoscópica posicionada na parte esternal do retrator é controlada por um sistema compreendendo um sensor posicionado na cabeça do cirurgião configurado para acompanhar o posicionamento da cabeça dele.

Em mais uma concretização alternativa, a câmera telescópica e a iluminação da concretização anterior são guiadas por um mecanismo de controle remoto conectado fisicamente.

Em outra variante, usamos uma fibra óptica no lugar da fonte luminosa ajustável da concretização anterior ou em aditamento a ela. A fibra óptica é capaz de transmitir a imagem do interior da cavidade torácica do paciente para uma câmera fora da cavidade. As imagens são então alimentadas através de um processador de imagens digital convencional e transmitidas aos monitores na sala de cirurgia.

Deve-se observar que todos os dispositivos e equipamentos descritos acima e usados para compreender a presente invenção, ou junto com ela, são feitos de materiais que podem ser revestidos ou compostos por materiais que podem ser esterelizados para atender aos padrões higiênicos aceitos para cirurgias hoje em dia.

Deve-se observar também que vários ajustes e reconfigurações podem ser feitos à concretização ilustrada conforme descrita acima sem divergir do âmbito da invenção conforme transparecerá aos versados na técnica.

REIVINDICAÇÕES

1. Retrator (11) compreendendo um primeiro componente e um segundo componente, o segundo componente se estendendo em um ângulo a partir do primeiro componente, o segundo componente tendo uma largura formando uma porção de lâmina e uma superfície compreendendo uma pluralidade de dispositivos de iluminação (71, 72, 73), **caracterizado** pelo fato de que é um retrator esternal torácico (11) preso de forma removível a um braço de elevação (17) e montado de forma pivotal para se projetar em uma mesa cirúrgica (16), para uso em um procedimento cirúrgico torácico minimamente invasivo, onde o acesso à cavidade torácica ocorre através de uma incisão no pescoço,

em que o primeiro componente compreende uma parte do pescoço (25) que se levanta da parte da lâmina, de modo que a parte da lâmina se estenda de uma extremidade da parte do pescoço (25) e a outra extremidade da parte do pescoço (25) seja suspensa da extremidade do braço de elevação (17), e o segundo componente de parte da lâmina tem uma primeira superfície (26) configurada para ser reversível, mas seguramente acoplada com a parte posterior do esterno de um paciente submetido ao procedimento cirúrgico minimamente invasivo, em que o acesso à cavidade torácica é feito através de uma incisão no pescoço, a parte da lâmina compreendendo uma ponta cônica (27) que facilita a inserção da parte da lâmina através da incisão no pescoço de um paciente submetido ao procedimento cirúrgico torácico minimamente invasivo e uma segunda superfície compreendendo a pluralidade de dispositivos de iluminação (71, 72, 73), em que a pluralidade de dispositivos de iluminação (71, 72, 73) é seletivamente e independentemente controlável para fornecer iluminação a regiões selecionadas dentro um campo cirúrgico.

2. Retrator, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos duas fontes de luz são fornecidas.

3. Retrator, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a pluralidade de dispositivos de iluminação independentes e seletivamente controláveis compreende:

- uma primeira fonte de iluminação direcionada para baixo (71) localizada na parte do pescoço;
- uma segunda fonte de iluminação direcionada para baixo (73) localizada na segunda superfície; e
- uma terceira fonte de iluminação direcionada para frente (72) localizada na segunda superfície.

4. Retrator, de acordo com as reivindicações 1 ou 3, **caracterizado** pelo fato de que a pluralidade de dispositivos de iluminação independentes é configurada para fornecer iluminação discreta seletivamente para regiões dentro do campo cirúrgico de acordo com um programa de sequência predeterminado.

5. Retrator, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de, em uso, a sequência predeterminada é tal que a primeira fonte de iluminação (71), que está localizada no pescoço do retrator, é operável e direcionada para baixo para facilitar a movimentação dos tecidos na entrada da incisão e, subsequentemente, essa primeira fonte de iluminação é desligada e a segunda fonte de iluminação (73), que está localizada na parte inferior da lâmina do retrator, direcionada para baixo e configurada para iluminação geral da cavidade corporal, é ativada e, posteriormente, a terceira fonte de iluminação (72), que está localizada na parte inferior da lâmina do retrator, direcionada para frente e configurada para direcionar luz especificamente sobre um tecido alvo, é operada.

6. Retrator, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que os dispositivos de iluminação são selecionados do grupo consistindo de dispositivos configurados como lanternas e refletores.

7. Retrator, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos um dispositivo de iluminação é configurado como uma lanterna e pelo menos um dispositivo de iluminação é configurado como um refletor.

8. Retrator, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de visualização é montado sobre o retrator, abaixo da porção da lâmina do mesmo.

9. Retrator, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de visualização compreende um telescópio, uma câmera, uma câmera de vídeo ou outro dispositivo de captura de imagens pelo qual o campo de operação visualizado possa ser transferido para um meio de visualização ou de armazenamento de imagens.

10. Retrator, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** por ser configurado para incluir canais através dos quais é possível passar ou fixar instrumentos.

11. Retrator, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, **caracterizado** por compreender um adaptador para receber energia elétrica ou uma fonte de energia elétrica armazenada.

12. Aparelho para uso em uma sala de cirurgia equipada com uma mesa cirúrgica (16), **caracterizado** por compreender:

- o retrator (11) e o braço móvel (17), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11;

- uma estrutura de levantamento (12) associada em uso à mesa cirúrgica (16) e adaptada para erguer um esterno de um paciente submetido a um procedimento cirúrgico sobre a mesa cirúrgica (16), em que a estrutura de levantamento (12) compreende um poste de suporte ereto (18) e o braço móvel (17) é conectado de forma pivotante ao poste de suporte ereto (18), por meio do qual o braço móvel (17) possa ser girado em torno do poste de suporte ereto (18) de modo que, em uma posição, o braço móvel (17) se projete sobre a mesa cirúrgica (16) e, em outra posição, o braço móvel (17) seja girado para longe a fim de permitir o acesso à mesa cirúrgica (16).

13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pela montagem pivotante para o braço de suporte pendente (18) compreende um rolamento de impulso (57).

14. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 ou 13, **caracterizado** pelo fato de que um monitor (15) é instalado no braço (17) da estrutura de levantamento (12) de modo a ficar próximo do campo de operação de uma pessoa que realiza um procedimento em um paciente sobre a mesa cirúrgica.

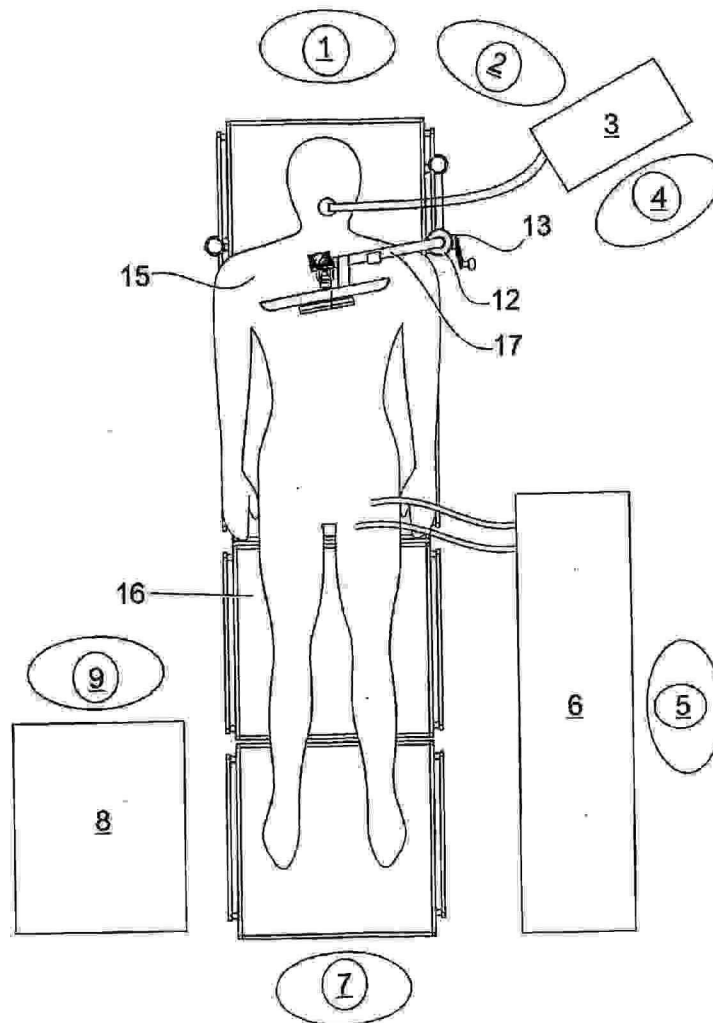


Fig. 1

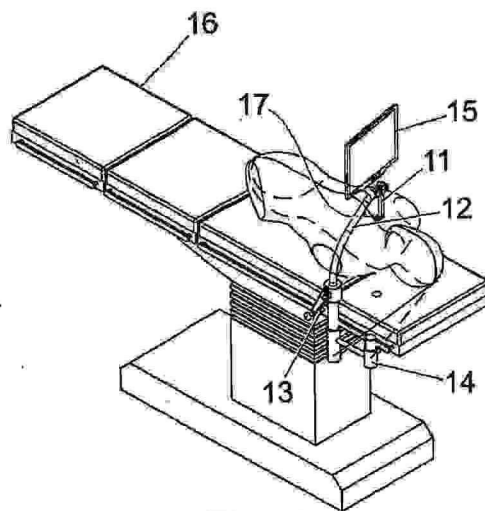


Fig. 2

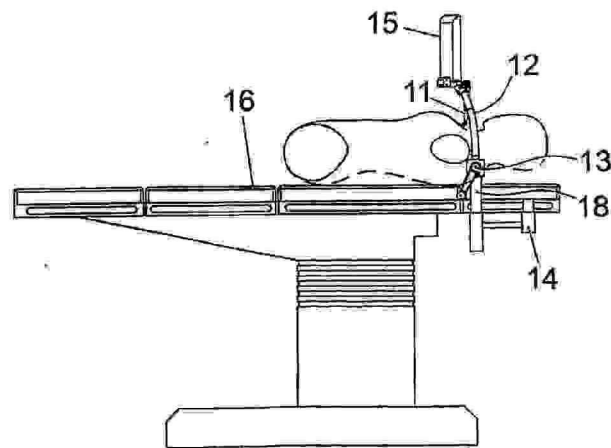


Fig. 3

3 / 9

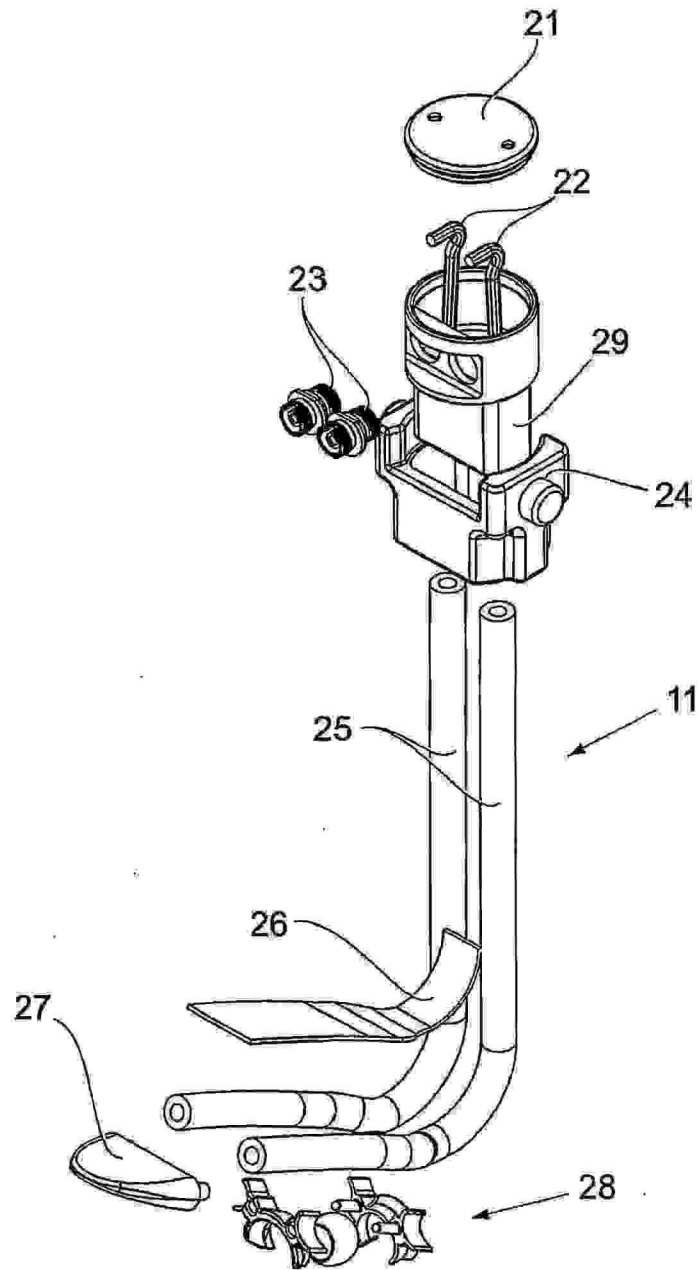


Fig. 4

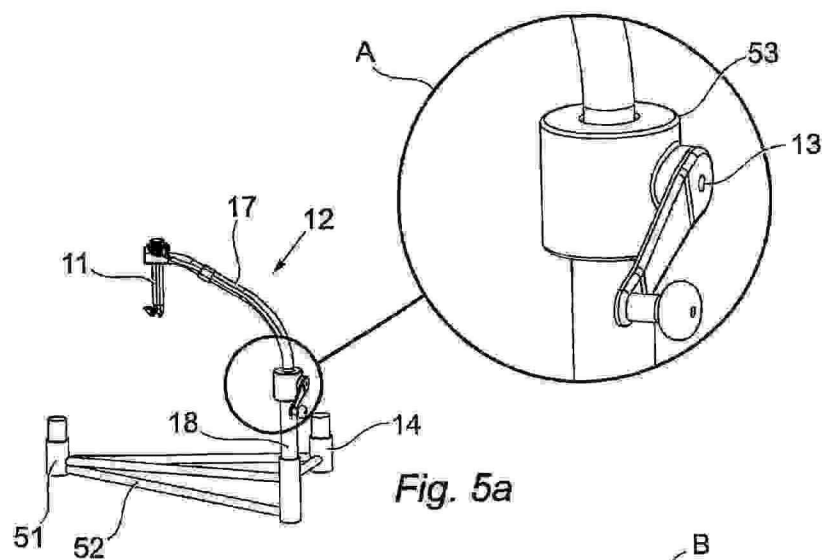


Fig. 5a

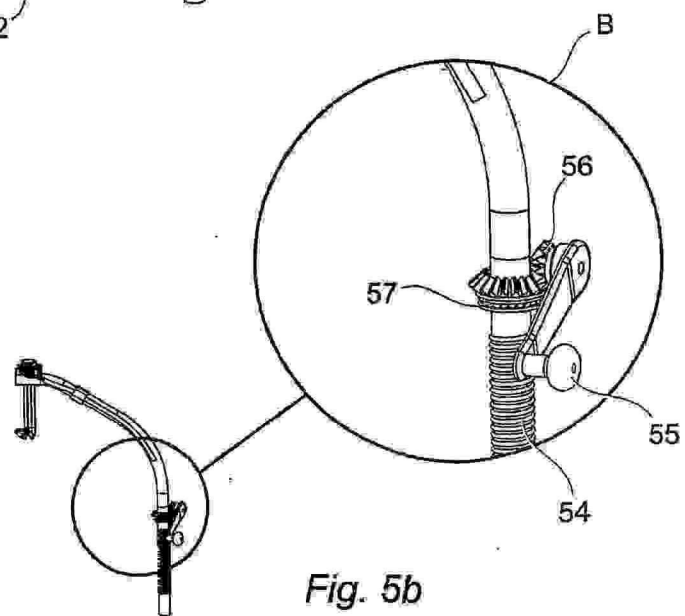
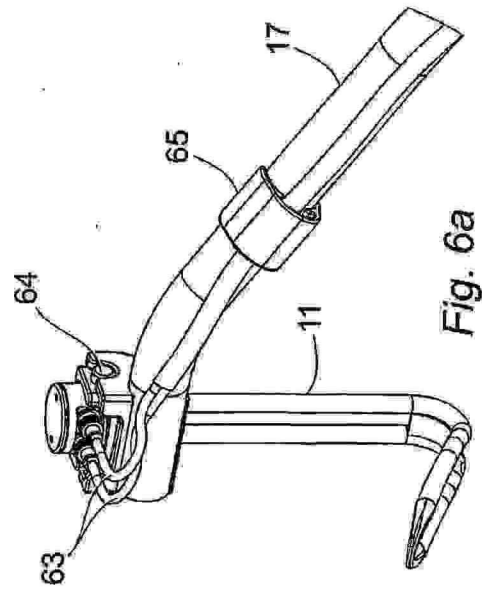
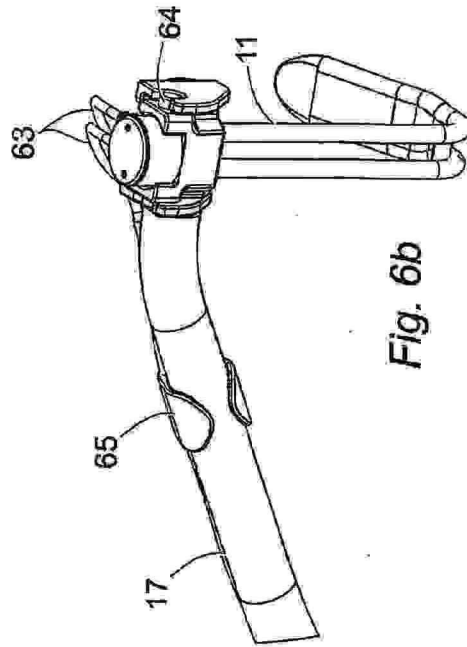
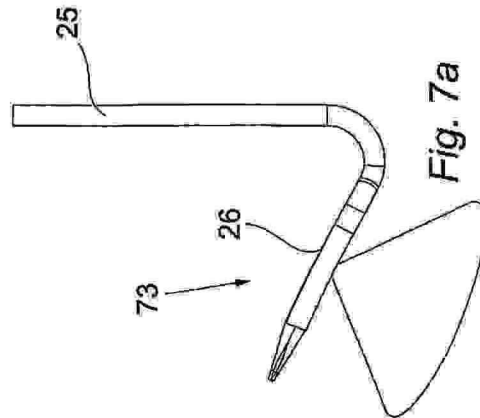
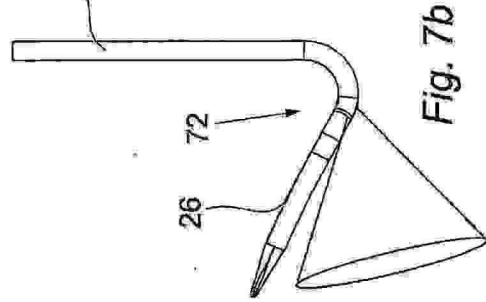
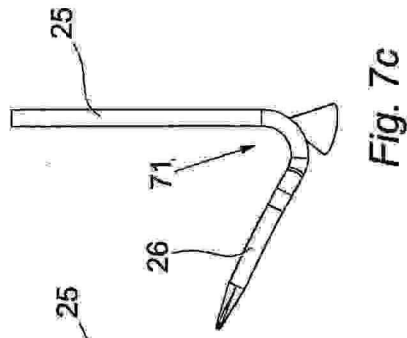
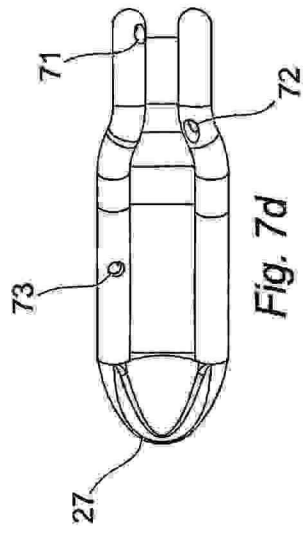


Fig. 5b





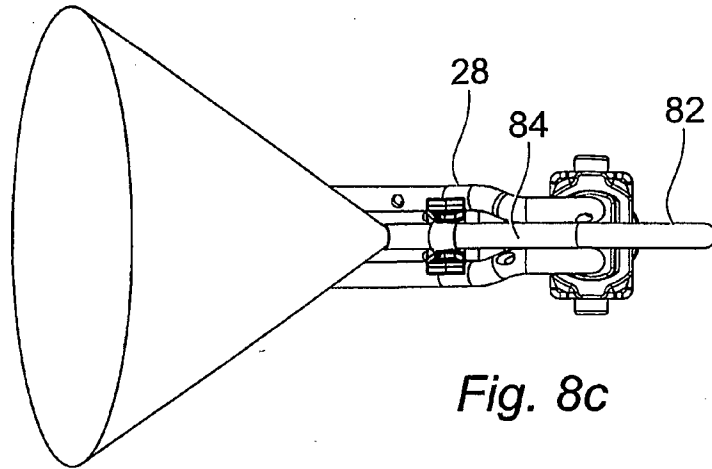


Fig. 8c

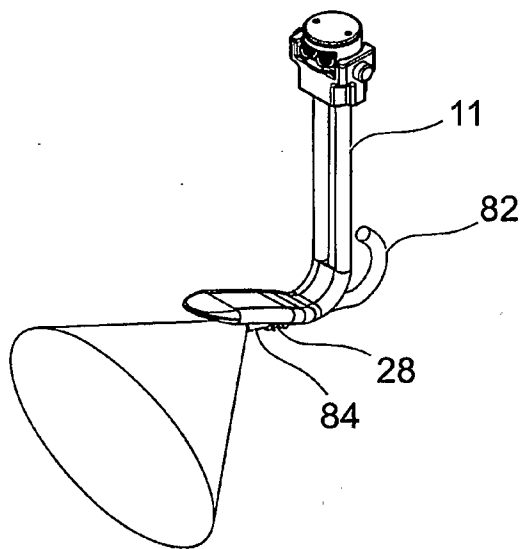


Fig. 8a

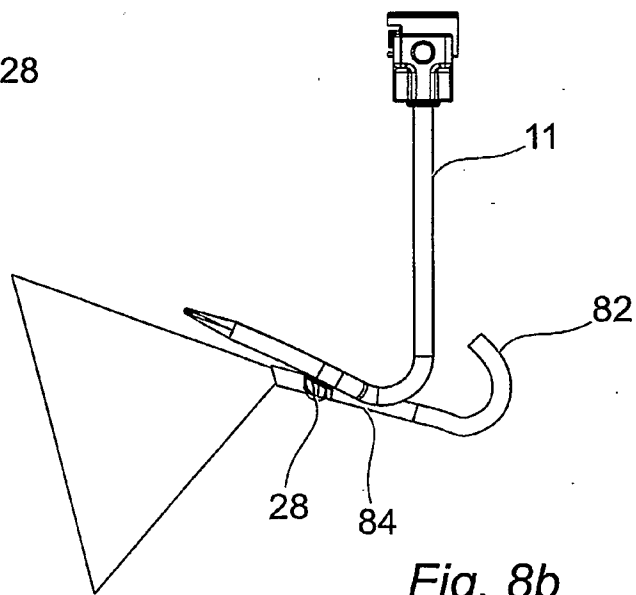
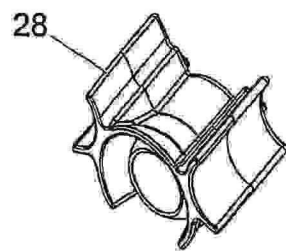
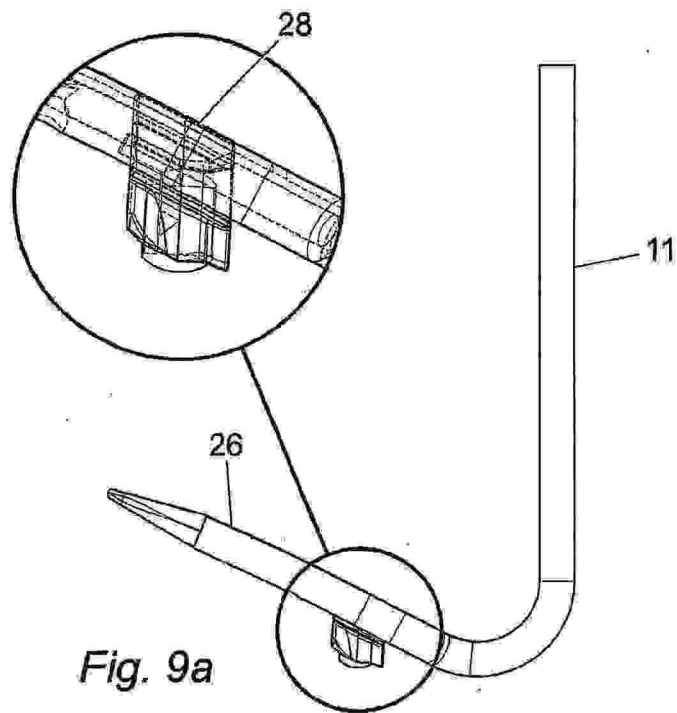


Fig. 8b



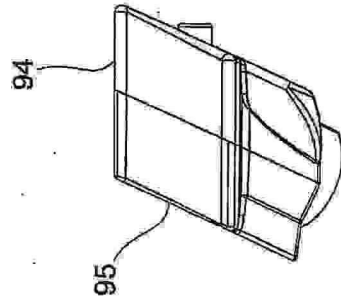


Fig. 9c

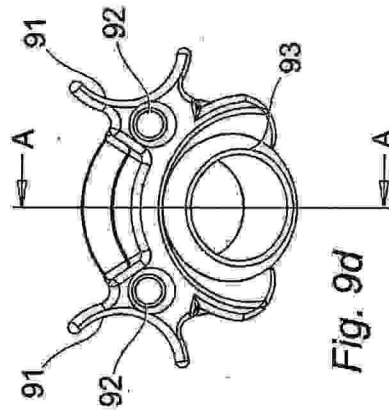


Fig. 9d

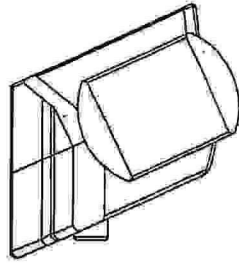


Fig. 9e

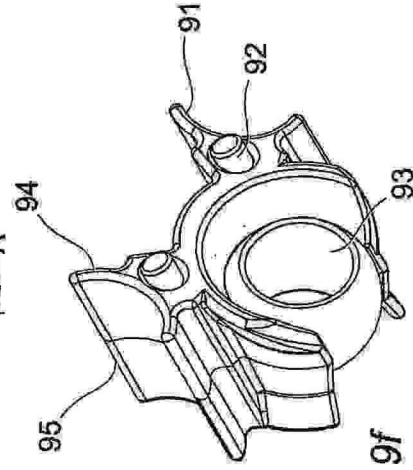


Fig. 9f