



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

(21) **PI0710441-3 A2**

(22) Data de Depósito: 01/02/2007
(43) Data da Publicação: 16/08/2011
(RPI 2119)



(51) *Int.Cl.:*
A61B 17/32 2006.01

(54) Título: **INSTRUMENTO MICROCIRÚGICO**

(30) Prioridade Unionista: 06/02/2006 US 11/348191

(73) Titular(es): Alcon, INC.

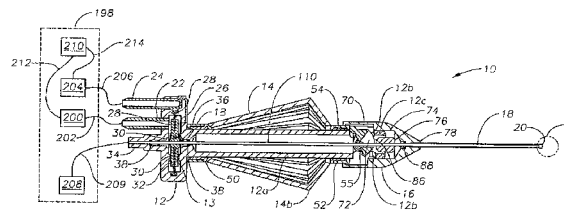
(72) Inventor(es): G. Lamar Kirchhevel

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2007061469 de 01/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/092736 de 16/08/2007

(57) **Resumo:** INSTRUMENTO MICROCIRURGICO. Um instrumento micro-cirúrgico incluindo um membro de corte, uma base, um membro de nariz, e um manipulador de atuação, e um manipulador de atuação provendo a capacidade de ajustar de modo seguro um tamanho aberto de uma porta do membro de corte embora o instrumento esteja cortando tecido.



“INSTRUMENTO MICROCIRÚRGICO”

Campo da Invenção

A presente invenção geralmente se refere a instrumentos microcirúrgicos. Mais particularmente, mas não a título de limitação, a presente invenção diz respeito a instrumentos microcirúrgicos que têm uma porta para aspirar e cortar tecido.

Descrição da técnica Pertinente

Muitos procedimentos microcirúrgicos requerem corte e/ou remoção de vários tecidos do corpo. Por exemplo, certos procedimentos cirúrgicos oftalmológicos requerem o corte e/ou remoção do humor vítreo, um material transparente do tipo de gelatina que preenche o segmento posterior do olho. O humor vítreo, ou vítreo, é composto de inúmeras fibras microscópicas que são freqüentemente fixadas com a retina. Por conseguinte, o corte e remoção do vítreo têm que ser realizados com grande cuidado para evitar tração sobre a retina, a separação da retina a partir da coróide, um rasgamento retinal, ou, no pior caso, corte e remoção da retina propriamente dita.

O uso de sondas de corte microcirúrgicas em cirurgia oftalmológica do segmento posterior é bem conhecido. Tais sondas de vitrectomia são tipicamente inseridas através de uma incisão na esclera, próximo ao “orbiculus ciliaris”. O cirurgião pode também inserir outros instrumentos microcirúrgicos, tais como um iluminador de fibra óptica, uma cânula de infusão, ou uma sonda de aspiração durante a cirurgia do segmento posterior. O cirurgião executa o procedimento enquanto observa o olho sob um microscópio.

Sondas de vitrectomia convencionais tipicamente incluem um membro de corte externo oco, um membro de corte interno oco arranjado coaxialmente com e disposto móvel dentro do membro de corte externo oco, e uma porta estendendo-se radialmente através do membro de corte externo,

próximo à extremidade distal do mesmo. O humor vítreo é aspirado para dentro da porta aberta, e o membro interno é atuado, fechando a porta. Quando do fechamento da porta, superfícies de corte em ambos os membros de corte interno e externo cooperam para cortar o vítreo, e o vítreo cortado é então aspirado para fora através do membro de corte interno. As Patentes Nos. 4.577.629 (Martinez); 5.019.035 (Missirlian et al.); 4.909.249 (Akkas et al.); 5.176.628 (Charles et al.); 5.047.008 (de Juan et al.); 4.696.298 (Higgins et al.); e 5.733.297 (Wang), todas, revelam vários tipos de sondas de vitrectomia, e cada uma destas é aqui incorporada em sua totalidade para referência.

Sondas de vitrectomia convencionais incluem sondas do “estilo de guilhotina” e ondas rotativas. Uma sonda de estilo de guilhotina tem um membro de corte interno que alterna ao longo de seu eixo geométrico longitudinal. Uma sonda rotativa tem um membro de corte interno que alterna ao redor de seu eixo geométrico longitudinal. Em ambos os tipos de sondas, os membros de corte internos são atuados usando vários métodos. Por exemplo, o membro de corte interno pode ser movido da posição de porta aberta para a posição de porta fechada por meio de pressão pneumática contra um êmbolo ou conjunto de diafragma que vence uma mola mecânica. Quando da remoção da pressão pneumática, a mola retorna o membro de corte interno da posição de porta fechada para a posição de porta aberta. Como outro exemplo, o membro de corte interno pode ser movido da posição de porta aberta para a posição de porta fechada usando uma primeira fonte de pressão pneumática, e então pode ser movido da posição de porta fechada para a posição de porta aberta usando uma segunda fonte de pressão pneumática. Como um outro exemplo, o membro de corte interno pode ser eletromecanicamente atuado entre as posições de porta aberta e de porta fechada usando um convencional motor elétrico rotativo ou um solenóide. A Patente US No. 4.577.629 provê um exemplo de uma sonda atuada no estilo

de guilhotina, pistão pneumático / mola mecânica. As Patentes US Nos. 4.909.035 revelam sondas atuadas no estilo de guilhotina, pistão pneumático / mola mecânica. A Patente US No. 5.176.628 mostra uma sonda rotativa dupla de acionamento pneumático.

5 As sondas de vitrectomia mais convencionais são dimensionadas para ter um tamanho de porta totalmente aberta, relativamente grande, (por exemplo, 0,051 cm a 0,072 cm (0,020 polegadas a 0,030 polegadas) para uso em uma variedade de objetivos cirúrgicos. Operando em
10 taxas de corte relativamente baixas (por exemplo, até 800 cortes/minuto), estas sondas podem ser usadas para remover grandes quantidades de vítreo em um único ciclo de corte, tal como na vitrectomia de núcleo, e para cortar tecido vítreo fisicamente grande, tal como cintas de tração. Em adição, estas sondas são também usadas para realizar operações mais delicadas, tais como
15 gestão de tecido móvel (por exemplo, remoção de vítreo próximo a uma porção destacada da retina ou um rasgamento retinal), dissecação da base do vítreo, e remoção de membrana. Todavia, o efeito combinado de grande tamanho de porta, grande curso de corte, e taxa de corte relativamente lenta destas sondas algumas vezes cria indesejada turbulência do vítreo e tecidos
20 retinais e uma grande flutuação de pico a pico de pressão intra-ocular dentro do olho. Ambas destas limitações causam dificuldades para o cirurgião e podem ser prejudiciais para o paciente.

 Sondas de vitrectomia especializadas foram desenvolvidas. Por exemplo, sondas com tamanhos de porta totalmente aberta relativamente pequenos (por exemplo, 0,025 cm (0,010 polegadas)) foram usadas para
25 realizar objetivos cirúrgicos mais delicados na proximidade da retina. Um exemplo de uma tal sonda especializada é a sonda Microport®, disponível de Alcon Laboratories, Inc. de Fort Worth, Texas. Todavia, estas sondas são altamente eficazes para vitrectomia de núcleo, e, assim, o cirurgião é freqüentemente forçado a usar e inserir repetidamente múltiplas sondas de

vitrectomia dentro de um olho do paciente, complicando a cirurgia e aumentando o trauma para o paciente. Sondas com taxa de corte relativamente alta foram desenvolvidas por Storz Instrument Company de St. Louis (a sonda de “Iluminação”) e Scieran Technologies Inc. de Laguna Hills, Califórnia (a sonda “Vit Commander”. Todavia, se acredita que estas sondas são algo limitadas em taxa de fluxo, tornando-as menos eficazes para vitrectomia de núcleo.

Com muitas sondas de vitrectomia convencionais, o membro de corte interno é sempre atuado a partir de uma posição de porta totalmente aberta, para uma posição de porta totalmente fechada, e de volta para uma posição de porta totalmente aberta em cada ciclo de corte. As Patentes US Nos. 4.909.249 e 5.019.035 revelam aparelhos mecânicos para ajustar o tamanho de porta aberta de uma sonda de vitrectomia compreendendo uma porca de ajuste na extremidade proximal da sonda. O ajuste do tamanho aberto da porta requer que uma mão segure o corpo da sonda e a outra mão gire a porca. Tal ajuste não é prático ou seguro com a ponta de corte da sonda disposta dentro do olho. Em adição, tal ajuste não permite que um cirurgião visualize a magnitude de ajuste de porta aberta com a ponta de corte fora do olho porque o microscópio de operação e iluminação associada são preparados para visualizar o interior do olho.

As Patentes US Nos. 6.514.268 e 6.773.445 revelam métodos de operação de sondas de vitrectomia convencionais para variar o tamanho de porta aberta através do ajuste do ciclo de serviço e taxa de corte da sonda usando um controlador de pé. Todavia um tal sistema é dependente do sistema pneumático usado para acionar o membro de corte interno da sonda e, por conseguinte, é sujeito a variações de saída de pressão do sistema.

Por conseguinte, existe uma necessidade de uma sonda aperfeiçoada de vitrectomia que realiza todos dos aspectos fundamentais de cirurgia de vitrectomia (isto é, vitrectomia de núcleo, gestão de tecido móvel,

dissecção de base vítrea, e remoção de membrana) e não apresenta as limitações acima descritas.

Sumário da Invenção

Em um aspecto, a presente invenção é um instrumento microcirúrgico que inclui um membro de corte, uma base, um membro de nariz, e um manípulo de atuação. O membro de corte tem um membro de corte externo tubular com uma porta para receber tecido e um membro de corte interno tubular disposto dentro de dito membro de corte externo. A base tem um mecanismo de atuação para alternar atuação do membro de corte interno de modo que o membro de corte interno abre e fecha a dita porta e corta tecido disposto na porta. O membro de nariz tem um membro de came para engate operacional com o membro de corte interno. O manípulo de atuação é acoplado com a base e operacionalmente engatado com o membro de came. O manípulo de atuação também tem uma pluralidade de acessórios flexíveis dispostos em torno do instrumento. Os acessórios flexíveis são capazes de se alongarem quando da aplicação de uma pressão radialmente para dentro. Durante atuação do membro de corte interno e da aplicação da pressão, os acessórios se alongam para girar o membro de came, o membro de came interrompe um curso de retorno do membro de corte interno, e um tamanho de abertura da porta é ajustado.

Breve Descrição dos Desenhos

Para uma compreensão mais completa da presente invenção, e para outros objetivos e vantagens da mesma, referência é feita à seguinte descrição tomada em conjunção com os desenhos acompanhantes, nos quais:

a figura 1 é uma vista em perspectiva de um instrumento microcirúrgico de acordo com uma forma de concretização preferida da presente invenção;

a figura 2 é uma vista superior do instrumento microcirúrgico da figura 1;

a figura 3 é uma vista lateral, em seção, do instrumento microcirúrgico da figura 1, mostrada operacionalmente acoplada com um sistema;

5 a figura 4 é uma vista em perspectiva, ampliada, do membro de came do instrumento microcirúrgico da figura 1;

a figura 5 é uma vista em seção transversal do membro de came da figura 4; e

10 a figura 6 é uma vista seccional lateral, ampliada, fragmentária, da porção d instrumento microcirúrgico da figura 1, mostrada no círculo 6 da figura 2.

Descrição Detalhada de Formas de Concretização Preferidas

15 As formas de concretização preferidas da presente invenção e suas vantagens são melhor entendidas por meio da referência às figuras 1 a 6 dos desenhos, onde os mesmos números são usados para as mesmas e correspondentes partes dos vários desenhos.

20 O instrumento microcirúrgico 10 geralmente inclui uma base 12, um manípulo de atuação 14, um membro de nariz 16, e um membro de corte 18 tendo uma ponta distal 20. Como mostrado nas figuras, o instrumento microcirúrgico 10 é uma sonda de vitrectomia. Todavia, o instrumento microcirúrgico 10 pode ser qualquer sonda microcirúrgica de corte, aspiração, ou infusão.

25 A base 12 inclui um mecanismo de atuação 110 de membro de corte 18 em uma maneira com movimento alternado. O mecanismo de atuação 13 preferivelmente inclui uma primeira porta pneumática 22, uma segunda porta pneumática 24, uma câmara de diafragma 26, um diafragma flexível 28, e um suporte central rígido 30. O diafragma flexível 28 é friccionalmente acoplado com o suporte central 30 e base 12. A base 12 ainda inclui uma porta de aspiração 34 e uma porção distal 12a tendo uma abertura 12b e uma ponta distal 12c. Um colar 36 acopla a porção distal 12a com o

manípulo de atuação 14. O membro de corte interno 110 é acoplado com o suporte central 30 e é deslizavelmente e fluidamente acoplado com a base 12 através de anéis-O 38.

5 O manípulo de atuação 14 preferivelmente inclui uma base proximal 50, uma base distal 52, e uma pluralidade de acessórios flexíveis 14a acoplados com ambas as bases 50 e 52. Os acessórios flexíveis 14a podem ser feitos de qualquer material apropriado tendo propriedades de mola e tendo uma memória, tal como titânio, aço inoxidável, ou um termoplástico apropriado. O manípulo 14 envolve a porção distal 12a da base 12. A base
10 proximal 50 é acoplada com o colar 36. A base distal 52 é recebida dentro de um colar deslizável 54. Um usuário apreende o instrumento microcirúrgico 10 através do manípulo 14. Quando um usuário exerce uma pressão para adentro sobre os acessórios flexíveis 14a, os acessórios flexíveis 14a se flexionam em ou próximo a 14b, retificando e alongando os acessórios flexíveis 14a, e
15 movendo o colar 54 rumo à ponta distal 20. Quando tal pressão é removida, a mola 55 retorna os acessórios flexíveis 14a para a posição mostrada na figura 2.

O membro de nariz 16 preferivelmente inclui uma câmara de came 70 para receber um membro de came 72, uma câmara de base 74 para
20 receber a ponta distal 12c da base 12, uma bucha 76 para receber o membro de corte interno 110 do membro de corte 18, e uma saída 78 para receber um membro de corte externo tubular 100 do membro de corte 18. O membro de came 72 é rotacionalmente acoplado com o membro de nariz 16 dentro da abertura 12b da base 12 através de pinos prisioneiros (não mostrados)
25 inseridos em cada extremidade de um orifício 79. O membro de came 72 preferivelmente tem uma primeira superfície de parada 80 para formar uma interface com o colar 54, uma segunda superfície de parada 82 para formar uma interface com a base 12, uma fenda de folga 84 para receber o membro de corte interno 110 do membro de corte 18, e uma superfície de came 86

para produzir uma interface com a bucha 76. Um anel-O 88 deslizavelmente e fluidamente veda o membro de nariz 16 com relação ao membro de corte interno 110.

Como descrito acima, o membro de corte 18 preferivelmente inclui o membro de corte externo tubular 100 e o membro de corte interno tubular 110. O membro de corte externo 100 tem um orifício interno 102, uma extremidade fechada 104, uma porta 106 para receber tecido, e superfícies de corte 108. O membro de corte interno 110 tem um orifício interno 112, uma extremidade aberta 114, e uma superfície de corte 116.

Na operação, sonda de vitrectomia 10 é operacionalmente acoplada com um sistema de micro-cirurgia 198. Mais especificamente, a porta pneumática 22 é fluidamente acoplada com uma fonte de pressão pneumática 200 através de uma linha de fluido 202, a porta pneumática 24 é fluidamente acoplada com uma fonte de pressão pneumática 204 através da linha de fluido 206, e a porta de aspiração 34 é fluidamente acoplada com uma fonte de vácuo 208 através da linha de fluido 209. O orifício interno 112 e a linha de fluido 209 são revestidos com um fluido cirúrgico. O sistema de micro-cirurgia 198 também tem um microprocessador ou computador 210, o qual é eletricamente acoplado com as fontes de pressão pneumática 200 e 204 através das interfaces 212 e 214, respectivamente.

Um cirurgião insere a ponta distal 20 no segmento posterior do olho usando uma inserção de “orbiculus ciliaris”. O cirurgião seleciona um nível de vácuo desejado para a fonte de vácuo 208. Tecido é aspirado para dentro do orifício interno 112 através da porta 106. O cirurgião seleciona uma taxa de corte desejada para a sonda 10 usando o microprocessador 210 e, opcionalmente, um dispositivo de controle proporcional (não mostrado), tal como um controlador de pé. Mais especificamente, o microprocessador 210 usa fontes de gás pressurizado 200 e 204 para criar um diferencial de pressão cíclico através do diafragma 28, de modo a mover o suporte central 30, e,

assim, o membro de corte interno 110, em uma maneira alternada, na desejada taxa de corte. Quando a pressão provida para a porta pneumática 22 é maior que a pressão provida para a porta pneumática 24, o membro de corte interno 110 é movido rumo à ponta distal 20 até a extremidade aberta 114 estar após a superfície de corte 108, como mostrado na figura 6. Esta atuação fecha a porta 106, permitindo que as superfícies de corte 108 e 116 cortem o tecido dentro do orifício interno 112. O tecido cortado é aspirado através do orifício interno 112, porta de aspiração 34, linha de fluido 209, e para dentro de uma câmara de coleta (não mostrada). Quando a pressão provida para a porta pneumática 24 é maior que a pressão provida para a porta pneumática 22, o membro de corte interno 110 é movido em afastamento à ponta distal 20, abrindo a porta 106 e permitindo a ulterior aspiração de tecido.

Durante a atuação do membro de corte interno 110, um usuário pode exercer pressão sobre os acessórios flexíveis 14a em ou próximo a 14b para retificar e alongar os acessórios flexíveis 14a. O colar 54 contata a primeira superfície de parada 80, e a câmara de came 72 gira em torno do orifício 79, movendo a segunda superfície de parada 72 rumo à base 12. Quando o usuário continua a retificar e alongar os acessórios 14a, a superfície de came 86 começa a contatar a bucha 76 sobre o curso de retorno do membro de corte 110. Tal contato interrompe o curso de retorno do membro de corte interno 110 e diminui o tamanho de abertura da porta 106 desde seu tamanho totalmente aberto devido à alteração do raio da superfície de came 86, adicionais retificação e alongamento dos acessórios 14a causam outra interrupção do curso de retorno do membro de corte 110 e outra diminuição no tamanho de abertura da porta 106. Quando o usuário reduz ou elimina pressão sobre os acessórios flexíveis 14a, a mola 55 gira o membro de came 72 na direção oposta, aumentando o tamanho de abertura da porta 106. A presente invenção permite, assim, que o tamanho de porta de abertura 106 seja ajustado em qualquer ponto entre 100% (totalmente aberta) e 0%

(totalmente fechada) durante a operação da sonda 10 e com a ponta distal 20 no olho. A presente invenção provê, correspondentemente, controle de fluxo variável através da porta 106 e orifício interno 112 para acomodar diferentes objetivos cirúrgicos.

5 A partir do acima, pode ser apreciado que a presente invenção provê significantes benefícios sobre as sondas de vitrectomia convencionais. Por exemplo, a presente invenção permite o ajuste do tamanho de abertura de porta usando uma mão, ao contrário do uso de duas mãos, permite que um cirurgião facilmente visualize a magnitude de ajuste de abertura de porta
10 através do microscópio de operação, e permite o ajuste do tamanho de abertura de porta independentemente dos ajustes de console de taxa de corte e de vácuo, variações de pressão de console, ou fricção de sonda ou variações de tolerância. De forma mais importante, a presente invenção grandemente aumenta a segurança de corte de tecido próximo à retina, provendo a um
15 cirurgião um controle mais significativo sobre o tamanho de abertura de porta e taxa de fluxo.

 A presente invenção é ilustrada aqui por exemplo, e várias modificações podem ser feitas por uma pessoa de conhecimento normal na técnica. Por exemplo, embora a presente invenção seja descrita acima em
20 conexão com uma sonda de vitrectomia, ela é igualmente aplicável a sondas de aspiração, sondas de infusão, e outras sondas de corte.

 Acredita-se que a operação e a construção da presente invenção serão aparentes a partir da descrição precedente. Embora o aparelho e métodos mostrados ou descritos acima tenham sido caracterizados como
25 sendo preferidos, várias alterações e modificações podem ser feitas aqui sem fugir do espírito e escopo da invenção como definida nas seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Instrumento microcirúrgico, caracterizado pelo fato de que compreende:

um membro de corte tendo um membro de corte externo tubular com uma porta para receber tecido e um membro de corte interno tubular disposto dentro de dito membro de corte externo;

uma base tendo um mecanismo de atuação para alternar atuação de dito membro de corte interno de modo que dito membro de corte interno abre e fecha dita porta e corta tecido disposto em dita porta;

um membro de nariz tendo um membro de came para engate operacional com dito membro de corte interno; e

e um manípulo de atuação acoplado com dita base e operacionalmente engatado com dito membro de came, dito manípulo de atuação tendo uma pluralidade de acessórios flexíveis dispostos em torno de dito instrumento, ditos acessórios flexíveis sendo capazes de se alongarem quando da aplicação de uma pressão radialmente para dentro;

em que durante atuação de dito membro de corte interno e quando da aplicação de dita pressão, ditos acessórios se alongam para girar dito membro de came, dito membro de came interrompe um curso de retorno de dito membro de corte interno, e um tamanho de abertura de dita porta é ajustada.

2. Instrumento microcirúrgico de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que aplicação de dita pressão causa com que dito tamanho de abertura de dita porta diminua.

3. Instrumento microcirúrgico de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que ainda compreende uma mola operacionalmente engatada com dito membro de came, de modo que, quando da redução ou eliminação de dita pressão, dita mola causa com que dito membro de came gire em uma direção oposta, e dito tamanho de abertura de

dita porta aumente.

4. Instrumento microcirúrgico de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um usuário pode aplicar dita pressão e ajustar dito tamanho de abertura de dita porta usando uma única mão que é
- 5 também usada para preender dito instrumento por dito manípulo de atuação.

5. Instrumento microcirúrgico de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dito instrumento é um sensor de vitrectomia.

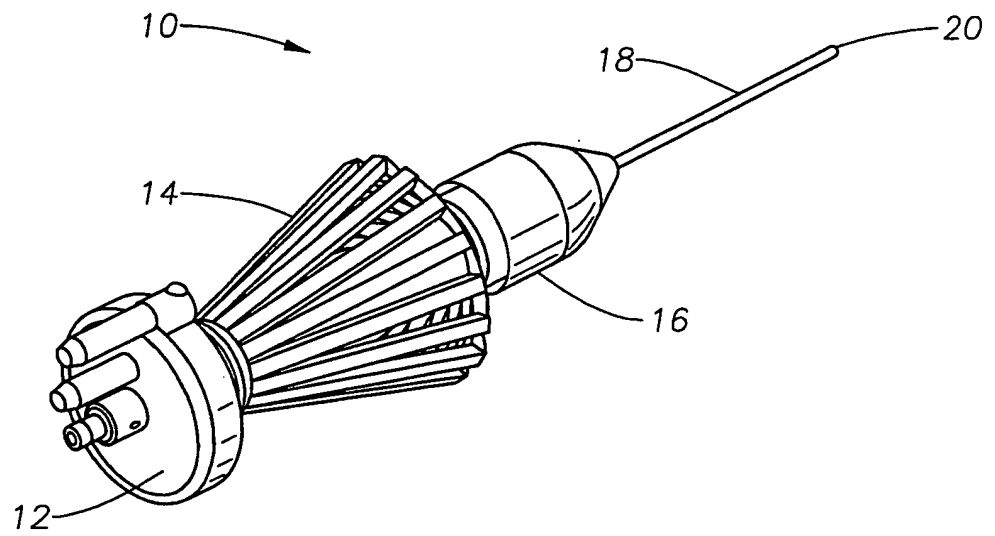


Fig. 1

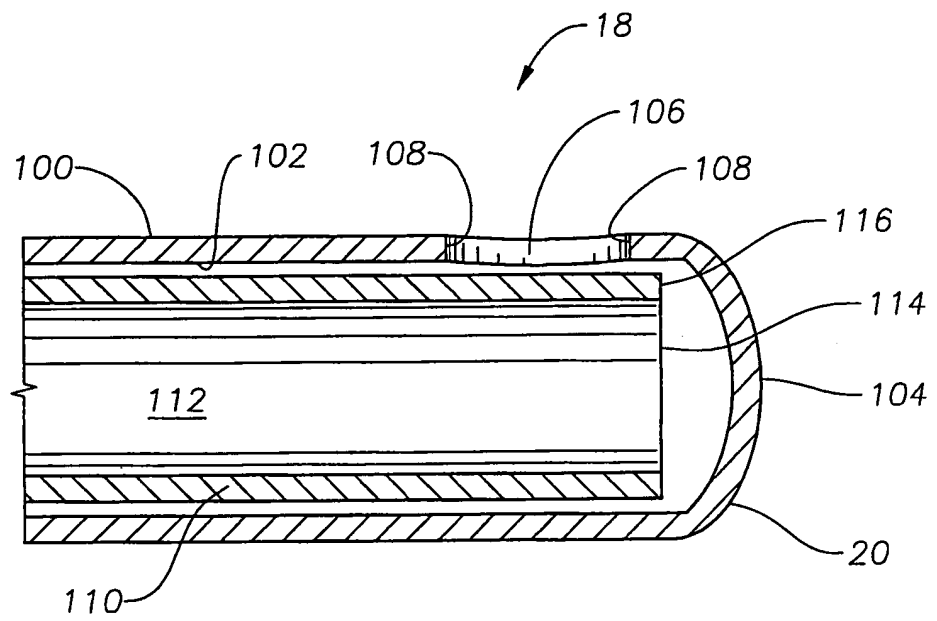


Fig. 6

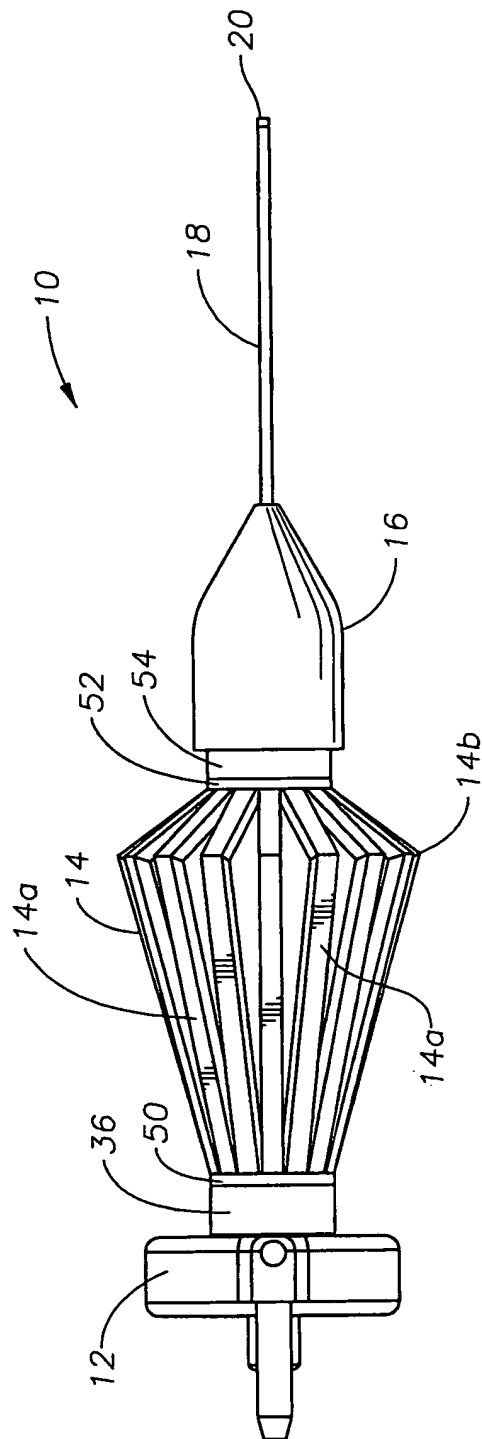


Fig. 2

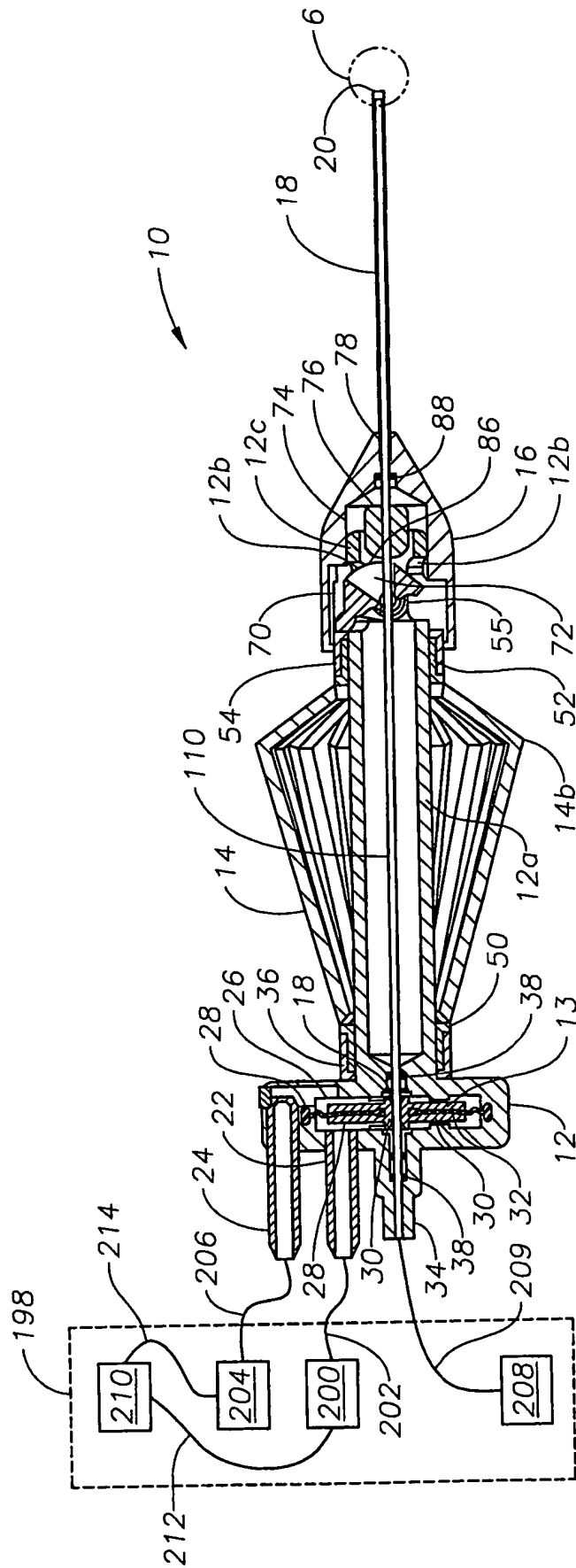


Fig. 3

Fig. 4

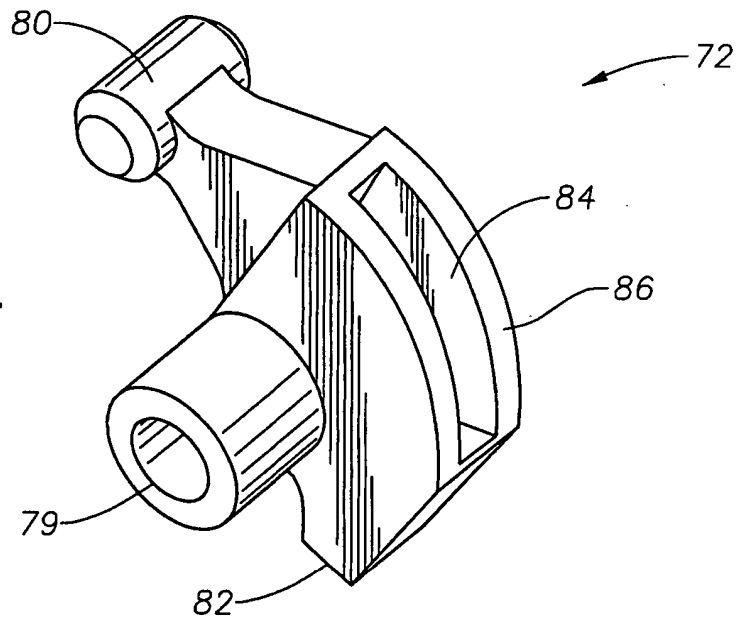
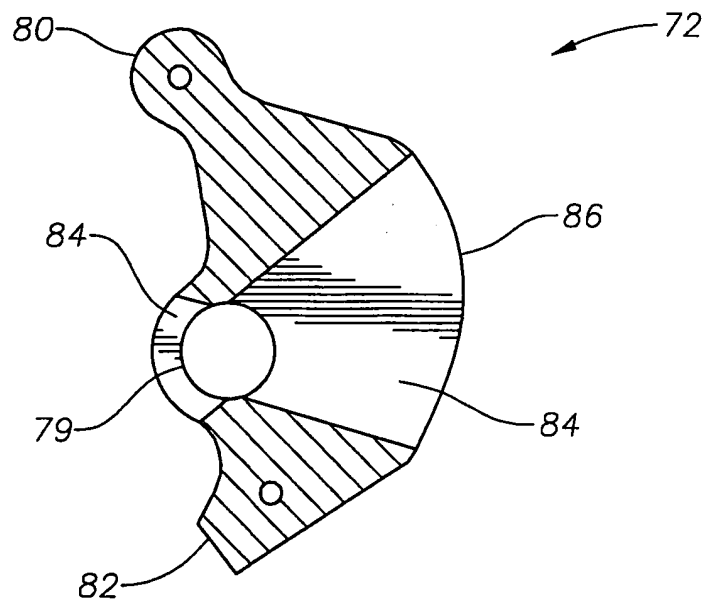


Fig. 5



RESUMO**“INSTRUMENTO MICRO CIRÚRGICO”**

- Um instrumento micro-cirúrgico incluindo um membro de corte, uma base, um membro de nariz, e um manípulo de atuação, e um
- 5 manípulo de atuação provendo a capacidade de ajustar de modo seguro um tamanho aberto de uma porta do membro de corte embora o instrumento esteja cortando tecido.