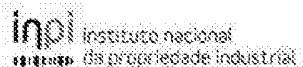


---

(11) Número de Publicação: **PT 2094173 T**



(51) Classificação Internacional:

**A61F 9/07** (2016.01) **A61B 17/00** (2016.01)  
**A61B 17/32** (2016.01)

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

---

(22) Data de pedido: **2007.12.21**

(30) Prioridade(s): **2006.12.21 US 876796 P**

(43) Data de publicação do pedido: **2009.09.02**

(45) Data e BPI da concessão: **2016.03.30**  
**132/2016**

(73) Titular(es):

**DOHENY EYE INSTITUTE**  
1450 SAN PABLO STREET LOS ANGELES, CA  
90033 US

(72) Inventor(es):

**AARON BARNES** US  
**CHARLES DE BOER** US  
**MATTHEW MCCORMICK** US

(74) Mandatário:

**LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO**  
RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA PT

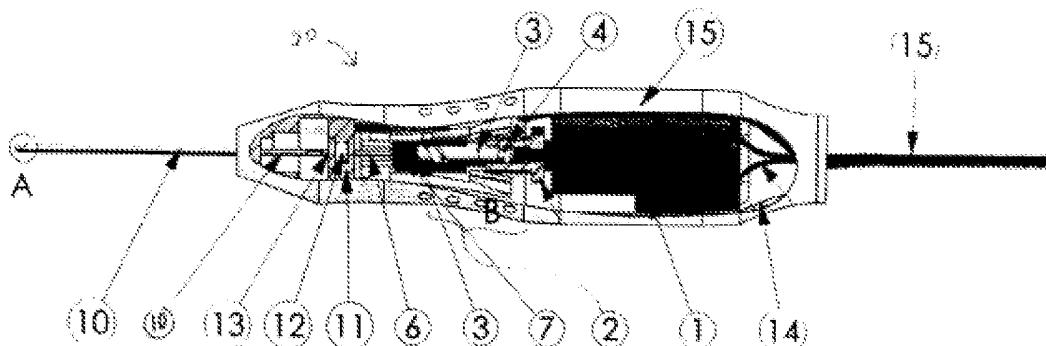
(54) Epígrafe: **PEÇA DE MÃO DESCARTÁVEL PARA VITRECTOMIA**

(57) Resumo:

SÃO PROPORCIONADAS PEÇAS DE MÃO ELÉCTRICAS PARA VITRECTOMIA. A PEÇA DE MÃO INCLUI UM MOTOR, UM MECANISMO DE EMBRAIAGEM, UM MECANISMO DE ACCIONAMENTO OSCILANTE, UMA PONTA DE CORTE E UMA PEGA. O MOTOR ESTÁ LIGADO À EMBRAIAGEM, E A EMBRAIAGEM ESTÁ LIGADA AO MECANISMO DE ACCIONAMENTO OSCILANTE. QUANDO O MOTOR ESTÁ EM FUNCIONAMENTO, A EMBRAIAGEM EXPANDE-SE PARA ENGATAR O MECANISMO DE ACCIONAMENTO OSCILANTE E O MECANISMO DE ACCIONAMENTO OSCILANTE CONVERTE O MOVIMENTO DE ROTAÇÃO DA EMBRAIAGEM EM MOVIMENTO ALTERNATIVO DA PONTA DE CORTE. QUANDO O MOTOR ESTÁ EM REPOUSO, A EMBRAIAGEM RETRAI-SE PARA PERMITIR A ASPIRAÇÃO.

**RESUMO****"PEÇA DE MÃO DESCARTÁVEL PARA VITRECTOMIA"**

São proporcionadas peças de mão eléctricas para vitrectomia. A peça de mão inclui um motor, um mecanismo de embraiagem, um mecanismo de accionamento oscilante, uma ponta de corte e uma pega. O motor está ligado à embraiagem, e a embraiagem está ligada ao mecanismo de accionamento oscilante. Quando o motor está em funcionamento, a embraiagem expande-se para engatar o mecanismo de accionamento oscilante e o mecanismo de accionamento oscilante converte o movimento de rotação da embraiagem em movimento alternativo da ponta de corte. Quando o motor está em repouso, a embraiagem retrai-se para permitir a aspiração.



**DESCRIÇÃO****"PEÇA DE MÃO DESCARTÁVEL PARA VITRECTOMIA"****CAMPO DA INVENÇÃO**

A invenção refere-se a peças de mão eléctricas para vitrectomia e, mais particularmente, a invenção refere-se a peças de mão eléctricas descartáveis para vitrectomia que são pequenas em tamanho e leves em peso.

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

O vítreo é uma substância normalmente clara, do tipo gel, que enche o centro do olho. Alguns problemas que afectam o olho podem requerer uma vitrectomia, ou remoção cirúrgica de parte ou da totalidade do vítreo. Para realizar uma vitrectomia são utilizados vários instrumentos, incluindo uma peça de mão para vitrectomia, um tubo de luz e uma linha de infusão ou porta. A peça de mão para vitrectomia inclui um cortador para remover a totalidade ou uma porção do vítreo do olho. O tubo de luz é utilizado como uma fonte de luz, e a linha de infusão ou porta é utilizada para substituir fluido e manter a pressão adequada no olho. O documento US 2004/0049217 divulga um cortador de vítreo com um mecanismo alternativo ao da presente invenção para transformar uma rotação numa

translação da manga cortadora.

As actuais peças de mão para vitrectomia têm várias peças, muitas das quais podem ser bastante caras. Por exemplo, as actuais peças de mão para vitrectomia incluem sensores de posição que detectam a posição do motor para determinar quando se deve começar a aspiração. Isto aumenta o custo de fabrico, aumentando assim o custo do dispositivo para o consumidor final. Além disso, embora estes dispositivos sejam concebidos para ser reutilizados, a ponta de corte tem de ser substituída. A substituição das pontas de corte pode ser cara, com um modelo comum custando mais de 100 dólares americanos.

Além de caras, as actuais peças de mão para vitrectomia incluem várias linhas eléctricas e pneumáticas ligadas ao dispositivo, tornando o dispositivo complicado de operar e manobrar. Além disso, a fim de acomodar o número de peças incluídas no dispositivo e as linhas eléctricas e pneumáticas, as peças de mão tendem a ser maiores, o que contribui para a natureza complicada do dispositivo. Por conseguinte, existe uma necessidade de um dispositivo menos complicado e menos caro que seja fácil de manobrar e confortável de manusear durante a cirurgia.

#### SUMARIO DA INVENÇÃO

A invenção refere-se a peças de mão para vitrectomia que são leves em peso e pequenas em tamanho. O

peso leve e o tamanho reduzido do dispositivo fazem com que seja fácil de manobrar e confortável de manusear durante a cirurgia. Num modelo de realização, uma peça de mão para vitrectomia inclui um motor eléctrico, um mecanismo de embraiagem, um mecanismo de accionamento oscilante e uma ponta de corte. O motor está ligado à embraiagem que está ligada ao mecanismo de accionamento oscilante. O motor pode ser qualquer motor eléctrico apropriado para utilização em peças de mão para vitrectomia. O mecanismo de accionamento oscilante pode ser qualquer mecanismo capaz de converter o movimento de rotação do motor em movimento alternativo da ponta de corte.

O mecanismo de embraiagem engata o mecanismo de accionamento oscilante quando o motor está a funcionar e está parado quando o motor está em repouso. Quando o motor está em repouso, o mecanismo de embraiagem permite a aspiração, e quando o motor está em funcionamento, o mecanismo de embraiagem engata o mecanismo de accionamento oscilante, o qual converte o movimento de rotação da embraiagem em movimento alternativo da ponta de corte.

Num modelo de realização, a peça de mão para vitrectomia é descartável. A peça de mão descartável para vitrectomia de acordo com este modelo de realização é fabricada utilizando peças de baixo custo de montagem e de fabrico. Por exemplo, um motor descartável e barato pode ser utilizado no fabrico de uma peça de mão descartável para vitrectomia de acordo com um modelo de realização da

presente invenção.

As peças de mão para vitrectomia da invenção são pequenas em tamanho e leves em peso, permitindo uma maior maneabilidade do dispositivo pelo cirurgião. Além disso, as peças de mão para vitrectomia da invenção são desenhadas ergonomicamente, tornando a peça de mão confortável de manusear durante a cirurgia.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Estas e outras características e vantagens da presente invenção serão melhor compreendidas por referência à descrição detalhada que se segue quando considerada em conjunto com os desenhos anexos, nos quais:

a FIG. 1 é uma fotografia que compara uma peça de mão para vitrectomia de acordo com um modelo de realização da presente invenção com uma peça de mão para vitrectomia de acordo com a técnica anterior;

a FIG. 2A é uma vista parcial em corte transversal de uma peça de mão para vitrectomia de acordo com um modelo de realização da presente invenção;

a FIG. 2B é uma vista explodida da área B na FIG. 2A;

a FIG. 2C é uma vista explodida da área C na FIG.

2A;

a FIG. 3 é uma vista lateral parcialmente em corte de uma peça manual para vitrectomia de acordo com um modelo de realização da presente invenção;

a FIG. 4 é uma vista esquemática explodida de um motor, do mecanismo de embraiagem, do mecanismo de accionamento e da ponta de corte de uma peça de mão para vitrectomia de acordo com um modelo de realização da presente invenção;

as FIGs. 5A a 5E são diagramas esquemáticos que descrevem o movimento de um mecanismo de embraiagem e de um mecanismo de accionamento durante o processo de corte de uma peça manual para vitrectomia de acordo com um modelo de realização da presente invenção; e

a FIG. 6 é uma vista explodida de uma peça de mão para vitrectomia de acordo com um modelo de realização da presente invenção.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Os modelos de realização da presente invenção referem-se a peças de mão eléctricas descartáveis para vitrectomia. As peças de mão são úteis com, por exemplo, instrumentos de calibre 20 ou menor (por exemplo, calibre 23, 25). As peças de mão são pequenas em tamanho e têm um

custo baixo. De acordo com um modelo de realização da invenção, o pequeno tamanho é conseguido por um instrumento descartável que inclui uma ponta de corte integrada na pega do instrumento. Num outro modelo de realização, o baixo custo é conseguido por um instrumento que utiliza componentes de plástico e um motor descartável de baixo custo. Embora descrito como descartável e feito de plástico, entende-se que o dispositivo não necessita de ser descartável e pode ser feito de qualquer material adequado diferente do plástico, por exemplo, de metal. O mecanismo de accionamento e a ponta de corte do vítreo têm características de desempenho que são equivalentes ou melhores do que as peças de mão existentes. Além disso, a peça de mão para vitrectomia mantém um ciclo de trabalho de aspiração substancialmente constante ao longo de uma gama de velocidades de funcionamento, tais como, por exemplo, cerca de 3000 a cerca de 10000 cpm ou cerca de 600 a cerca de 6000 cpm.

De acordo com um modelo de realização da invenção, a peça de mão para vitrectomia é bem equilibrada, leve em peso e tem uma curva e um binário de rotação baixos. Por conseguinte, a peça de mão é facilmente manobrável pelo cirurgião. Num modelo de realização, a peça de mão para vitrectomia é menor do que as convencionais peças de mão eléctricas, facilitando assim a mobilidade. De acordo com um modelo de realização da presente invenção, as linhas pneumáticas estão incorporadas na pega ou estão totalmente fechadas no interior da pega, reduzindo a

desordem e melhorando a facilidade de manipulação pelo cirurgião. As linhas eléctricas são muito mais leves do que aquelas dos cortadores convencionais, reduzindo a quantidade de torção externa experimentada pelo cirurgião. De acordo com um modelo de realização, as linhas eléctricas podem ser linhas descartáveis que são parte integrante da peça de mão. Num outro modelo de realização, pode ser utilizada uma linha reutilizável para ligar uma máquina (externa ou de outro modo) à peça de mão. Em ainda outro modelo de realização, uma fonte de alimentação interna pode ser utilizada em vez de linhas eléctricas.

A peça de mão para vitrectomia de acordo com os modelos de realização da presente invenção é um instrumento cirúrgico barato que proporciona uma alternativa eléctrica aos cortadores pneumáticos. Em alguns modelos de realização, a peça de mão para vitrectomia é barata e descartável, eliminando a necessidade de peças de reposição. A peça de mão para vitrectomia pode ser proporcionada como uma embalagem esterilizada com a ponta de corte incorporada directamente na peça de mão. A peça de mão também pode ser proporcionada totalmente montada, o tempo necessário de preparação para a cirurgia pode ser significativamente reduzido. Além disso, com modelos descartáveis, o cirurgião pode facturar directamente os instrumentos utilizados no procedimento, opção que não está disponível quando se utiliza um instrumento para vitrectomia reutilizável com peças de reposição.

Muitas considerações são tidas em conta ao desenhar uma peça de mão para vitrectomia. Algumas dessas considerações incluem o custo, o tamanho, o baixo nível de ruído e vibração, o ciclo de trabalho de aspiração e a tracção. Nos modelos de realização descartáveis da presente invenção, o custo é uma preocupação. Para reduzir os custos, os componentes da peça de mão para vitrectomia podem ser fabricados em grande volume, usando técnicas de baixo custo, tais como moldagem por injecção, máquinas ferramentas CNC (acrónimo para Controle Numérico Computorizado), sobremoldagem, estampagem profunda, electroerosão (em inglês EDM, que é o acrónimo para "Electrical Discharge Machining"), e similares. Além disso, ao reduzir o número de peças e o tamanho da peça de mão reduz-se significativamente o custo total da peça de mão. Para esse fim, ao integrar a ponta na peça de mão, não só se reduz o número de peças, como também se reduz a dimensão global da unidade, proporcionando um tamanho comparável, ou menor, ao das peças de mão para vitrectomia existentes (por exemplo, a Alcon Innovit). Como mostrado na FIG. 1, uma peça de mão para vitrectomia 100 de acordo com um modelo de realização da presente invenção é mais pequeno do que a peça de mão Alcon Innovit 102.

Outra consideração ao desenhar peças de mão para vitrectomia é minimizar o ruído e as vibrações. Altos níveis de ruído e de vibração afectam adversamente a capacidade de manobra do instrumento durante a cirurgia, e faz com que seja difícil para o cirurgião fazer cortes

precisos. Para minimizar o ruído e as vibrações, o mecanismo de accionamento de acordo com um modelo de realização tem componentes equilibrados, transições suaves uma vez que o cortador pode ser estendido e retraído, e um bom alinhamento dos componentes de accionamento. Estas características aumentam a precisão dos componentes internos e, por conseguinte, têm impacto no método de fabrico. Num modelo de realização da invenção, para reduzir o ruído e as vibrações, a peça de mão para vitrectomia tem um ciclo de trabalho de corte invariável numa vasta gama de velocidades de funcionamento. Além disso, para reduzir a tracção em comparação com os cortadores eléctricos existentes, uma peça de mão para vitrectomia de acordo com um modelo de realização da presente invenção tem uma velocidade máxima de corte definida entre cerca de 6000 cpm e cerca de 10000 cpm. Outra maneira de amortecer as vibrações inclui proporcionar um tubo de borracha, de espuma, de silicone, ou de outro material similar em torno do motor.

As FIGs. 2 a 4 são diagramas detalhados de vários cortadores para vitrectomia 20 de acordo com determinados modelos de realização da presente invenção. De acordo com o modelo de realização ilustrado, o cortador 20 inclui um motor 1, um mecanismo de embraiagem 2, um mecanismo de accionamento oscilante 7, e uma ponta de corte 10 montada no interior de uma pega 14. A pega 14 é utilizada para montar e alinhar os vários componentes, para proporcionar um desenho ergonómico para o cirurgião, e para encaminhar as condutas de aspiração. Num modelo de realização, a ponta

de corte 10 está directamente integrada na pega 14. Esta integração ajuda a reduzir a complexidade e o número de peças ao eliminar os componentes de interface entre a ponta e a pega.

De acordo com um modelo de realização, o motor 1 está ligado à embraiagem 2. A embraiagem expande-se para engatar o accionamento oscilante 7 e a ponta de corte 10, quando o motor 1 está em funcionamento, e retrai-se para permitir a aspiração através da conduta de aspiração 15, quando o motor 1 está em repouso. O accionamento oscilante 7 converte a rotação do motor 1 num suave movimento alternativo da ponta de corte 10. O accionamento oscilante pode ser qualquer dispositivo capaz de converter o movimento de rotação em movimento linear oscilante, tal como, por exemplo, uma cambota.

Embora a embraiagem seja descrita como permitindo a aspiração quando o motor está desligado, entende-se que a peça de mão para vitrectomia também aspira durante o processo de corte. Durante um processo de corte, a abertura de aspiração 201 abre-se e fecha-se repetidamente quando o cortador é estendido e retraído. A aspiração ocorre através da abertura de aspiração aberta 201 durante todo o processo de corte. No entanto, em peças de mão convencionais para vitrectomia, quando o motor é desligado, o cortador pode ou ser estendido para fechar a abertura de aspiração ou ser retraído para abrir a abertura de aspiração, e a posição do cortador é aleatória, dependendo de quando, durante o

processo de corte, o motor é desligado. Em contraste, de acordo com um modelo de realização da presente invenção, o mecanismo de embraiagem 2 retrai o cortador quando o motor é desligado, assegurando que a abertura de aspiração está aberta quando o motor é desligado.

O accionamento da embraiagem 2 pode ser conseguido de diversas maneiras. Por exemplo, a embraiagem 2 pode retrair-se por inversão do motor 1. Neste modelo de realização, o motor funciona automaticamente em sentido inverso por um curto período de tempo quando o motor é desligado. O movimento inverso do motor faz com que a embraiagem se retraia, permitindo assim a aspiração através da conduta de aspiração 15.

Num modelo de realização alternativo, uma mola de retorno pode ser empregue de modo que, quando o motor 1 é desligado, a embraiagem 2 retrai-se. Este mecanismo de embraiagem alternativo pode ser utilizado em conjunto com uma mola para retrair a embraiagem e abrir a abertura de aspiração quando o cortador é desligado. O desenho do modelo de realização anterior utiliza movimento inverso lento do motor para abrir a abertura de aspiração. Um desenho com molas leves permite que a embraiagem se retraia sem qualquer movimento inverso do motor. Isto ajuda a simplificar o controle requerido para o instrumento, mas pode aumentar a complexidade e, portanto, o custo total da unidade.

O mecanismo de embraiagem 2 é utilizado para engatar a ponta de corte 10 quando a peça de mão é accionada, e para permitir a aspiração quando o cortador está parado. As existentes peças de mão eléctricas para vitrectomia utilizam um sensor de posição para monitorizar a posição do motor para determinar quando se deve iniciar a aspiração. Em tais peças de mão convencionais, o motor é rodado para uma posição em que a abertura de aspiração está aberta quando o cortador se encontra em repouso. Isto permite a aspiração plena através da ponta do instrumento quando este não está a ser utilizado para cortar. No entanto, as peças de mão para vitrectomia de acordo com os modelos de realização da presente invenção utilizam mecanismos de embraiagem para reduzir o custo e número de peças, bem como para melhorar a maneabilidade do instrumento. A embraiagem elimina a necessidade de um sensor de posição, o que não só reduz o custo total da unidade, mas também reduz o número de linhas eléctricas ligadas ao cortador. O cabo mais pequeno ligado ao cortador faz com que seja mais fácil de manobrar pelo cirurgião. Isto também resulta numa menor curva de binário.

De acordo com um modelo de realização, o mecanismo de embraiagem 2 inclui dois componentes que rodam um em relação ao outro quando o binário é transmitido entre eles. Com referência às Figs. 2B e 4, uma ranhura 200 é cortada no primeiro componente 3. A ranhura pode ter qualquer perfil adequado, e num modelo de realização, é metade de uma ranhura sinusoidal. O segundo componente 5

cativa uma esfera 4 que se desloca na ranhura 200. Quando o motor é ligado, o binário é transmitido através dos dois componentes do mecanismo de embraiagem, fazendo-os rodar um em relação ao outro. À medida que os dois componentes rodam um em relação ao outro, a esfera rola ou desliza ao longo da ranhura, fazendo com que os dois componentes se expandam ou se contraiam. Quando a esfera atinge o fim da ranhura, ocorre uma paragem brusca. Subsequentemente, ambos os componentes da embraiagem rodam em conjunto transmitindo movimento de rotação ao mecanismo de accionamento oscilante 7. O mecanismo de accionamento oscilante 7 converte o movimento de rotação em movimento linear alternativo suave do cortador.

Como uma alternativa à ranhura 200, a embraiagem pode incluir um pino que se desloca num came (não mostrado), ou similar. Independentemente do modelo de realização, no entanto, a embraiagem/came podem ser aplicados como um único componente para reduzir o custo, ou serem separados em dois elementos.

As FIGs. 5A a 5E ilustram porções do mecanismo de accionamento oscilante 7 e do mecanismo de embraiagem 2 durante um processo de corte. A ponta de corte 10, em cada etapa, é mostrada numa caixa 104a - 104e abaixo dos mecanismos de embraiagem e de accionamento. O motor fornece movimento de rotação, que é representado pelas setas curvas 106a - 106e. Na posição ilustrada na FIG. 5A, o cortador começa a partir do descanso e começa a cortar. Nesta

posição, quer a embraiagem 2 quer a ponta de corte 10 estão retraídas e a abertura de aspiração 201 está aberta. Assim que o motor começa a rodar, a embraiagem expande-se até atingir a posição de engate (a posição ilustrada na Fig. 5B). A embraiagem permanece engatada enquanto o cortador está a efectuar o corte (as posições ilustradas nas Figs. 5B a 5E). Quando a embraiagem está engatada, o mecanismo de accionamento oscilante 7 desloca-se o suficiente para mover o cortador através da abertura de aspiração 201. Nas posições ilustradas nas Figs. 5C a 5E, a embraiagem 2 está engatada, e o accionamento oscilante 7 está a abrir e fechar o cortador. Na posição ilustrada na FIG. 5C, o mecanismo de accionamento oscilante 7 fecha o cortador para o primeiro corte. O cortador é então aberto na posição ilustrada na FIG. 5D e novamente fechado na posição ilustrada na FIG. 5E.

O motor pode ser qualquer motor adequado conhecido na técnica, e num modelo de realização, pode ser um motor descartável. Utilizar motores descartáveis, que são geralmente mais baratos do que os seus homólogos reutilizáveis, não só reduz o custo do motor, mas também o custo da peça de mão para vitrectomia. Um modelo descartável também permite a utilização de componentes e de engrenagens de plástico. Quando comprados em grandes quantidades, os motores de corrente contínua, de alta qualidade, em miniatura com engrenagens podem custar cerca de 30 dólares americanos ou mais. Embora tais motores descartáveis tenham, tipicamente, tempos de vida menores do

que os seus homólogos não descartáveis, porque o motor é descartável, o requisito de vida útil é reduzido em comparação com os motores não descartáveis. Para um instrumento descartável, a longevidade do motor não é tão rigorosa, e motores de custo mais baixo podem ser considerados.

Os pequenos motores de corrente contínua requerem, geralmente, engrenagens devido à gama de velocidade de saída (que pode ser de cerca de 600cpm a cerca de 6000cpm), e ao elevado binário necessário (binário de perda de cerca de 7mNm). Os típicos pequenos motores de corrente contínua funcionam a velocidades acima de cerca de 5000 rpm, com muitos deles tendo velocidades em vazio acima de cerca de 15000 rpm. Os motores já com caixas de engrenagem cumprem aos requisitos de velocidade do veio e de binário, mas eles aumentam quer o preço quer o tamanho.

Preparar pequenos motores de corrente contínua com caixas de engrenagens é outra opção para optimizar o custo total. Um processo para conseguir isto inclui utilizar um motor com um binário relativamente alto (binário de perda de cerca de 2 a cerca de 3mNm) e com uma velocidade em vazio relativamente pequena (cerca de 10000 rpm), e incorporar engrenagens mínimas para obter a velocidade desejada. As engrenagens podem incluir um accionamento por fricção, um único conjunto de engrenagens cilíndricas, uma engrenagem planetária de plástico, ou uma desmultiplicação harmónica. Tipicamente, um motor com

binário elevado e de baixa velocidade em vazio será maior do que os modelos de mais baixo binário e maior velocidade em funcionamento. O custo dos motores diferentes serão semelhantes. Para reduzir o tamanho da peça de mão para vitrectomia, pode ser usado um motor mais pequeno com engrenagens semelhantes às de uma desmultiplicação harmónica. Este tipo de engrenagens tem um número de peças relativamente pequeno e permite relações de redução elevadas num espaço pequeno. Em última análise, a decisão sobre as engrenagens será uma análise comparativa do custo dos vários modelos e do custo projectado de fabrico.

De acordo com um modelo realização, a pega 14 da peça de mão para vitrectomia não só contém o motor 1 e os mecanismos de accionamento 2 e 7, mas também a conduta de aspiração 15. O encaminhamento da conduta de aspiração através da pega reduz a desordem e melhora a maneabilidade do instrumento. De acordo com um modelo de realização, a conduta de aspiração começa no interior da pega e é encaminhada para uma porta na parte de trás da pega. Uma pequena linha eléctrica é integrada na conduta de aspiração na parte de trás da pega num único cabo. O cabo (incluindo a conduta de aspiração e a linha eléctrica) pode ser integrado na peça de mão de modo a formar um único componente.

De acordo com outros modelos de realização da invenção, a peça de mão para vitrectomia faz interface com pontas de corte 10a existentes como é ilustrado na FIG. 6.

Como mostrado na FIG. 6, uma peça de mão para vitrectomia de acordo com um modelo de realização da presente invenção, que inclui um motor 1a, um mecanismo de embraiagem 2a e um mecanismo de accionamento oscilante 7a, faz interface com uma ponta de corte 10a disponível comercialmente.

De acordo com outro modelo de realização da invenção, como mostrado nas Figs. 2-3, a peça de mão para vitrectomia incorpora a ponta de corte 10 na pega 14 e a conduta de aspiração 15 é encaminhada através da pega 14. Esta configuração elimina a necessidade de uma conduta de aspiração ligada externamente, e, assim, melhora a maneabilidade da peça de mão. Num modelo de realização, a conduta de aspiração 15 pode ser encaminhada em torno do motor, como mostrado nas Figs. 2A e 3. Além de proporcionar todos os benefícios do encaminhamento da conduta de aspiração no interior da pega, esta configuração arrefece o motor, evitando o seu sobreaquecimento, uma vez que o fluido de aspiração atravessa o motor 1 através da conduta de aspiração 15. Uma tal configuração também ajuda a amortecer as vibrações.

Num outro modelo de realização da invenção, um sensor de velocidade pode ser incorporado na peça de mão para detectar a velocidade, o adequado funcionamento da peça de mão, e similares. O sensor de velocidade pode incluir um sensor e um íman. Num outro modelo de realização, em vez de utilizar um sensor, a velocidade pode ser medida por medição de uma ondulação de corrente quando

o motor roda, medindo as curvas de tensão/corrente e extrapolando a velocidade baseada nos dados medidos, e similares.

De acordo com outro modelo de realização da invenção, a entrada em perda da peça de mão pode ser detectada verificando o consumo de corrente para detectar falhas.

Num modelo de realização, podem ser integradas abas na pega para impedir a rotação da ponta pelo mecanismo de accionamento.

De acordo com outro modelo de realização, é proporcionada uma vedação. Como mostrado nas Figs. 2 e 3, a vedação pode incluir uma caixa de vedação 11, um anel de vedação em O ou um vedante de diafragma 12 e um vedante de retenção 13.

Para serem alternativas viáveis aos cortadores pneumáticos, o custo das peças de mão para vitrectomia da invenção deve ser comparável ou inferior ao das pontas de corte existentes. Para reduzir o custo, de acordo com um modelo de realização, todos os componentes do modelo são feitos de plástico. No entanto, entende-se que a presente invenção não está limitada ao plástico, e que qualquer outro material que se preste às técnicas de fabricação de baixo custo e de grande volume pode ser empregue em vez de ou como complemento do plástico.

Os componentes da peça de mão para vitrectomia podem ser fabricados por moldagem ou técnicas CNC convencionais na indústria. A moldagem pode ter um custo inicial para as ferramentas mais elevado, mas proporciona um custo unitário baixo quando compradas em grandes volumes. As peças CNC proporcionam tolerâncias de componentes melhoradas, mas o custo unitário é aumentado quando compradas em grandes volumes. Se for requerida tolerância elevada para o mecanismo de embraiagem, a moldagem pode ser utilizada em conjunto com uma passagem de acabamento CNC (furação de um orifício ou um corte de came sinusoidal). Um estudo sobre o desempenho em comparação com a tolerância da peça pode ser avaliado para perceber as especificações exactas para o molde e/ou peças CNC.

As engrenagens óptimas para a peça de mão podem ser conseguidas por meio de testes de tracção e de eficiência de corte como uma função da velocidade de corte. Estes testes permitirão a optimização da velocidade máxima. Com esta informação, as engrenagens da peça de mão podem ser modificadas para o funcionamento a uma velocidade de corte óptima.

Embora a presente invenção tenha sido descrita com respeito a certos modelos de realização específicos, os especialistas na técnica não terão dificuldade em conceber variações aos modelos de realização descritos, que de modo algum se afastem do âmbito e espírito da presente invenção. Por exemplo, embora a presente invenção tenha sido descrita

em relação a peças de mão eléctricas para vitrectomia, os especialistas na técnica apreciarão que os modelos descritos também podem aplicar-se a peças de mão pneumáticas para vitrectomia. Além disso, para os especialistas nas diversas técnicas, a própria invenção aqui descrita irá sugerir soluções para outras tarefas e adaptações para outras aplicações. É intenção dos Requerentes cobrir todas essas utilizações da presente invenção e estas alterações e modificações que podem ser feitas aos modelos de realização da invenção aqui escolhidos com a finalidade de divulgação sem se afastarem do âmbito da invenção. Assim, os presentes modelos de realização da invenção devem ser considerados, em todos os aspectos, como ilustrativos e não restritivos.

Lisboa, 24 de Junho de 2016

**REIVINDICAÇÕES**

1. Um cortador de vítreo (20) que comprehende:  
um motor (1, 1a) configurado para fornecer  
movimento de rotação;  
uma pega (14);  
uma ponta de corte (10, 10a);  
uma abertura de aspiração (201); e  
um mecanismo de embraiagem (2, 2a) acoplado ao  
motor (1, 1a) e que inclui um primeir componente (3), e  
um segundo componente (5), e em que o primeiro  
componente (3) comprehende uma ranhura (200) ou um came e o  
segundo componente (5) comprehende uma esfera (4) ou um  
pino,  
em que o segundo componente (5) está ligado ao  
motor (1, 1a), o primeiro componente (3) é acoplado ao  
segundo componente (5) pela esfera (4) que se desloca na  
ranhura (200) ou pelo pino que se desloca no came, e o  
primeiro componente (3) é acoplado a um mecanismo de  
accionamento oscilante (7, 7a),  
em que o primeiro componente (3) e o segundo  
componente (5) são rotativos um em relação ao outro para se  
expandirem e contrairem, e que, quando o motor é activado,  
estão configurados para se expandirem e rodarem em conjunto  
para transmitir movimento de rotação ao mecanismo de  
accionamento oscilante (7, 7a), que está configurado para  
converter o movimento de rotação num movimento linear  
alternativo da ponta de corte (10, 10a),

e quando o motor está em repouso estão configurados para se retrairem para permitir a aspiração através da abertura de aspiração (201).

2. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 1, em que a ranhura (200) é uma ranhura sinusoidal.

3. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 1, em que o motor (1, 1a) é um motor descartável.

4. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 1, em que a ponta de corte (10, 10a) está integrada na pega (14).

5. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 1, em que a abertura de aspiração (201) está ligada a uma conduta de aspiração (15) que é encaminhada através da pega (14).

6. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 5, em que a conduta de aspiração (15) é encaminhada em torno do motor (1, 1a).

7. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 1, que comprehende ainda meios para detectar uma velocidade da ponta de corte (10, 10a).

8. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 7, em que os meios para detectar a velocidade da ponta de corte (10, 10a) compreendem um sensor e um íman.

9. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 1, que comprehende ainda meios para detectar falhas do motor através da monitorização do consumo de corrente.

10. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 1, que comprehende ainda um mecanismo de accionamento oscilante configurado para converter o movimento de rotação do motor em movimento linear oscilatório.

11. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 1, que comprehende ainda meios para reduzir as vibrações na pega (14).

12. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 11, em que os meios para reduzir as vibrações na pega (14) compreendem um tubo de borracha ou de espuma em torno do motor, em que o tubo é comprimido contra o motor (1, 1a) pela pega (14).

13. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 11, em que os meios para reduzir as vibrações na pega (14) compreendem um tubo de silicone comprimido em

torno do motor (1, 1a).

14. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 1, que compreende ainda meios para impedir a transferência de calor do motor (1, 1a) para a pega (14).

15. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 14, em que os meios para impedir a transferência de calor do motor (1, 1a) para a pega (14) compreendem um material isolante em torno do motor (1, 1a).

16. O cortador de vítreo de acordo com a reivindicação 1, em que o segundo componente (5) mantém a esfera (4) na ranhura (200) ou o pino no came do primeiro componente (3).

Lisboa, 24 de Junho de 2016

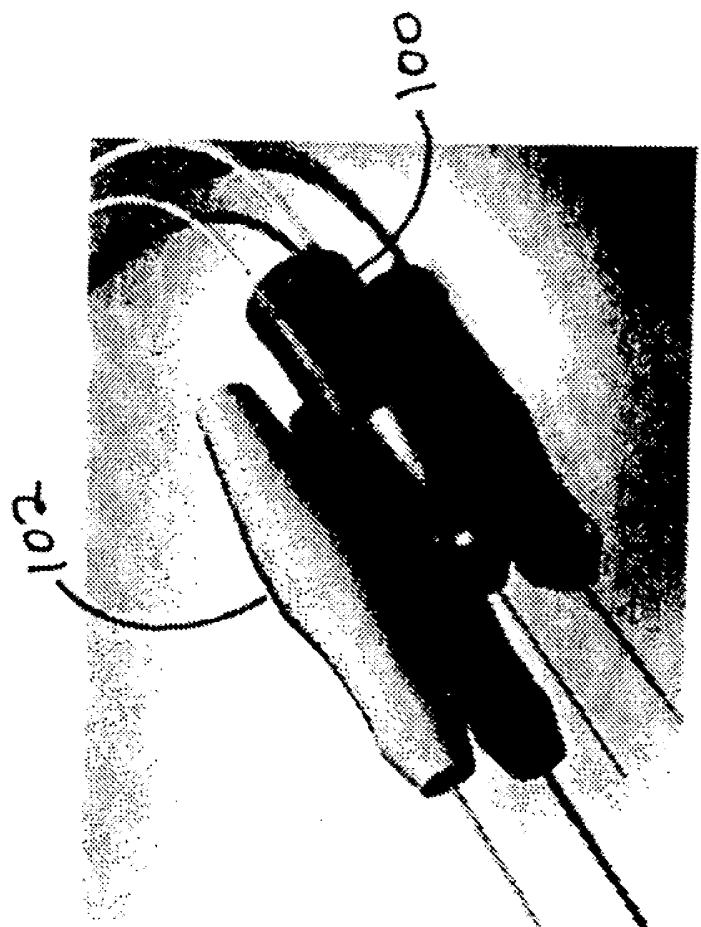
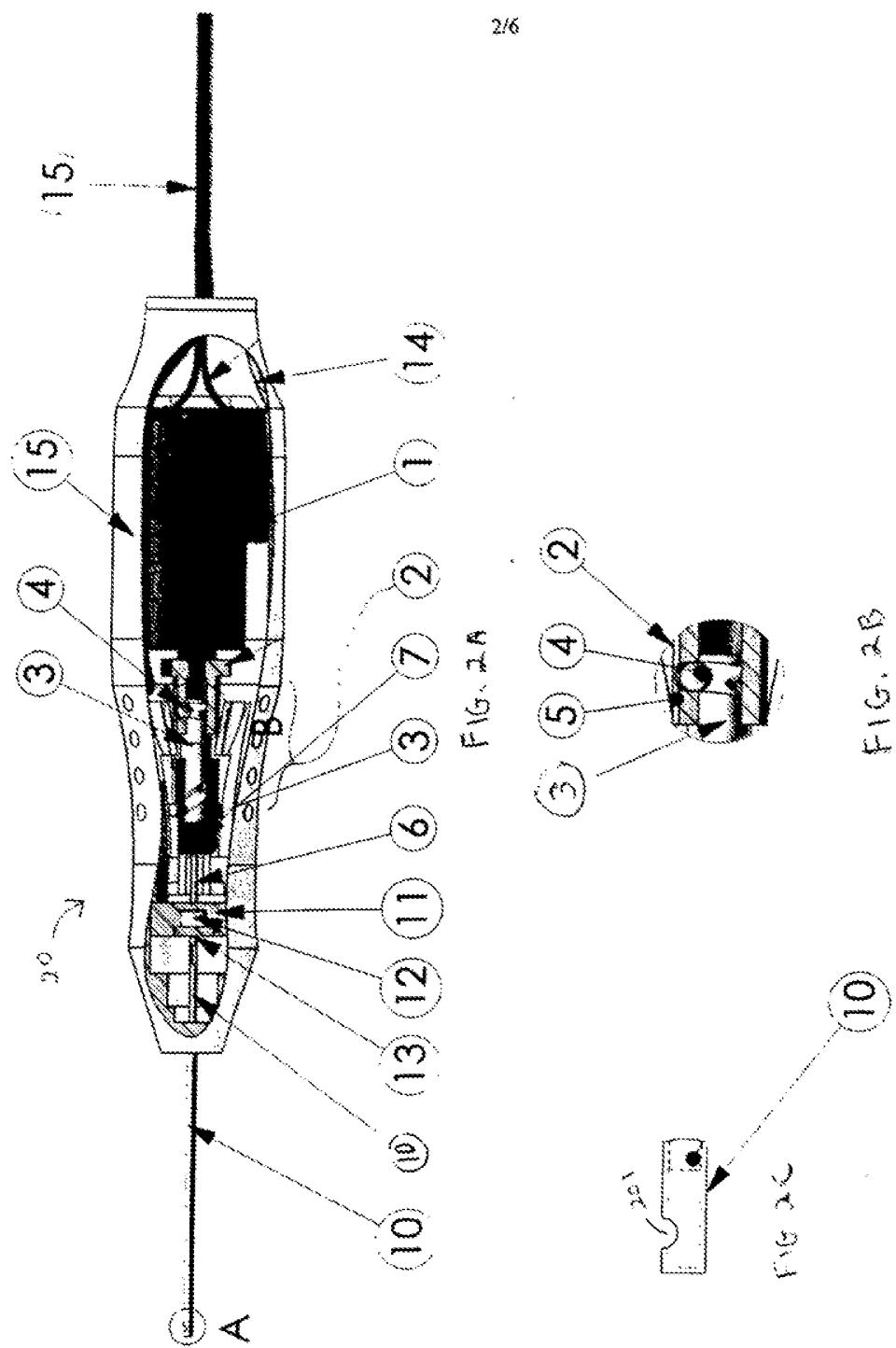


FIG. 1



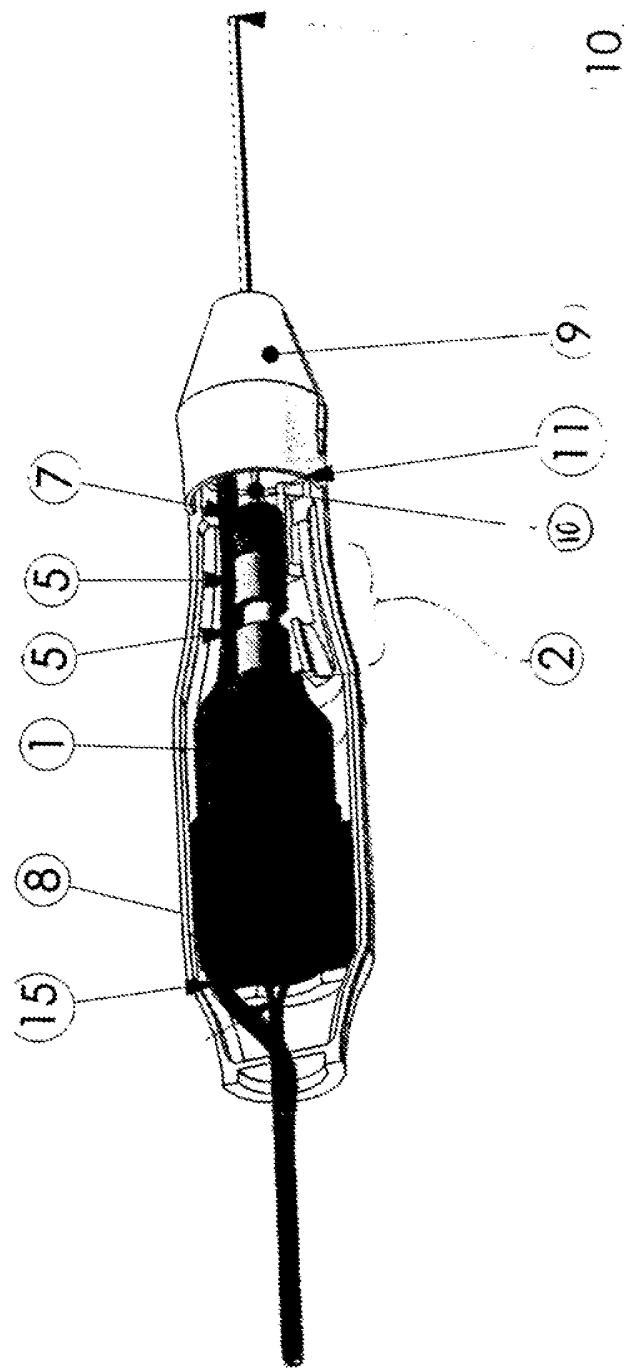
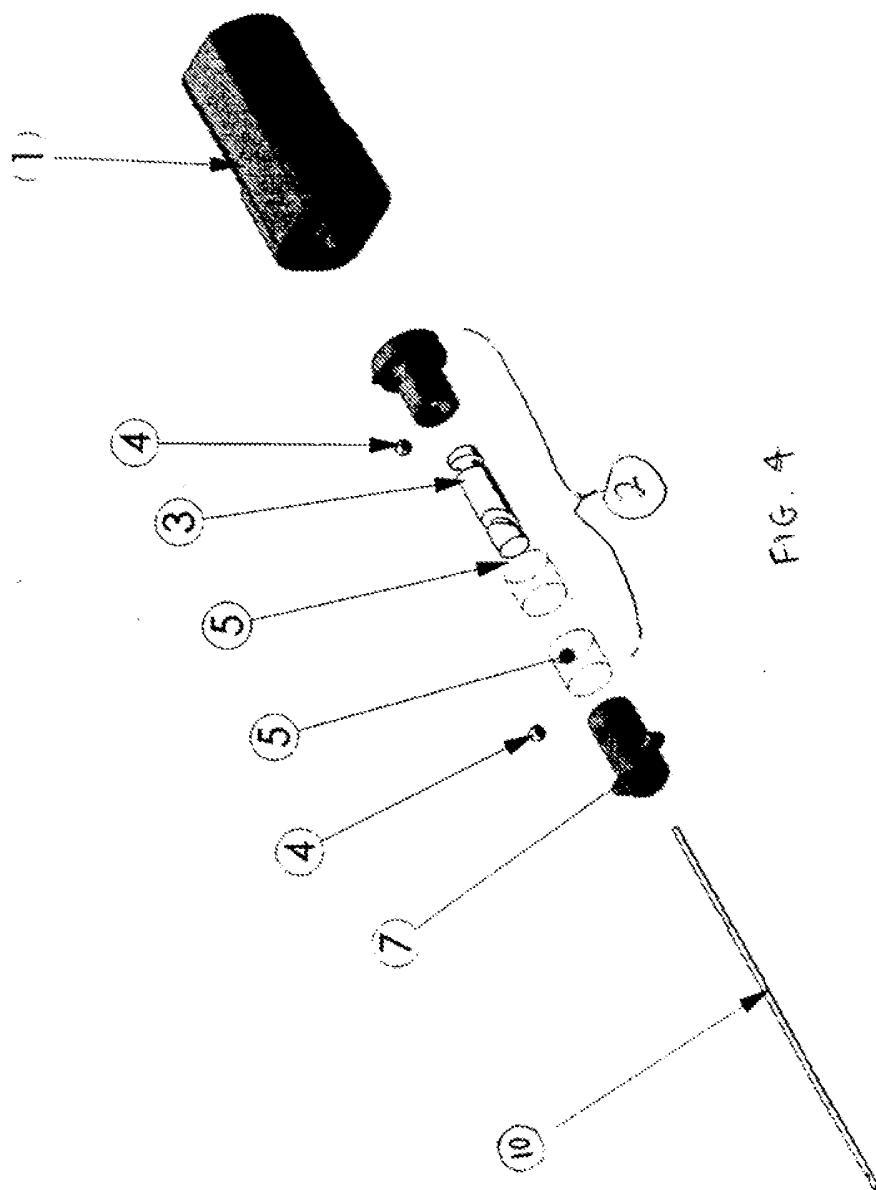
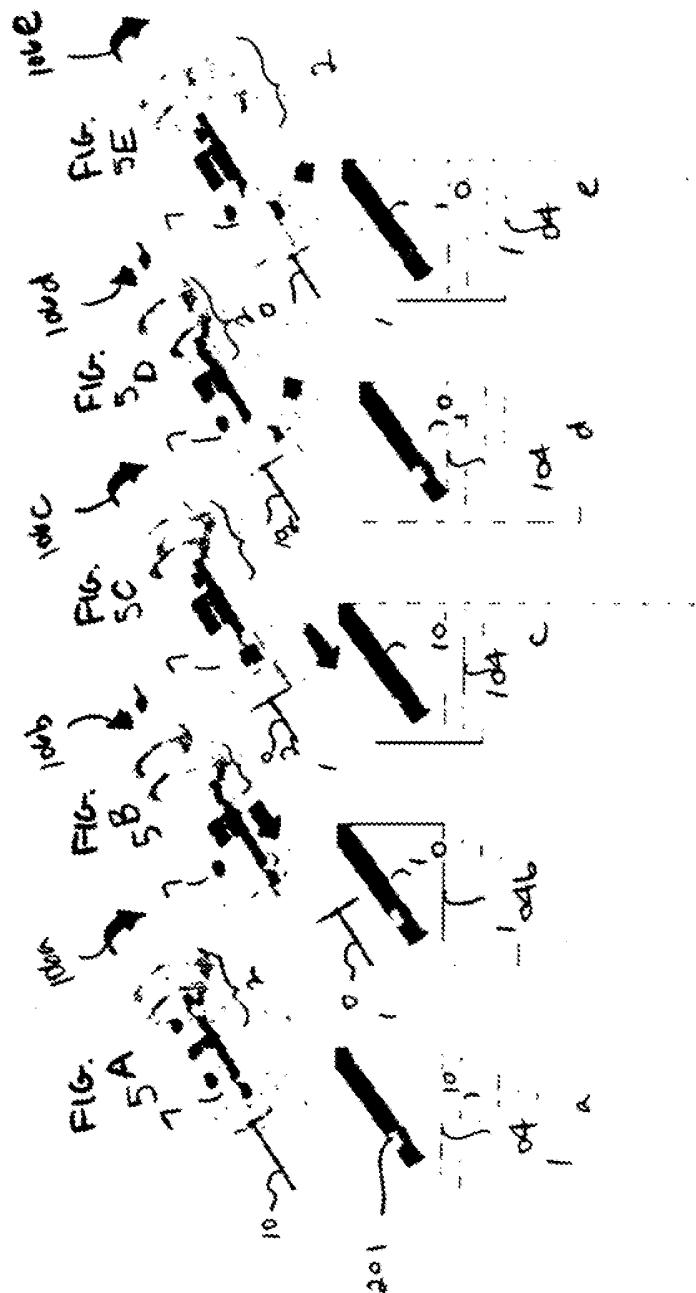


FIG. 3





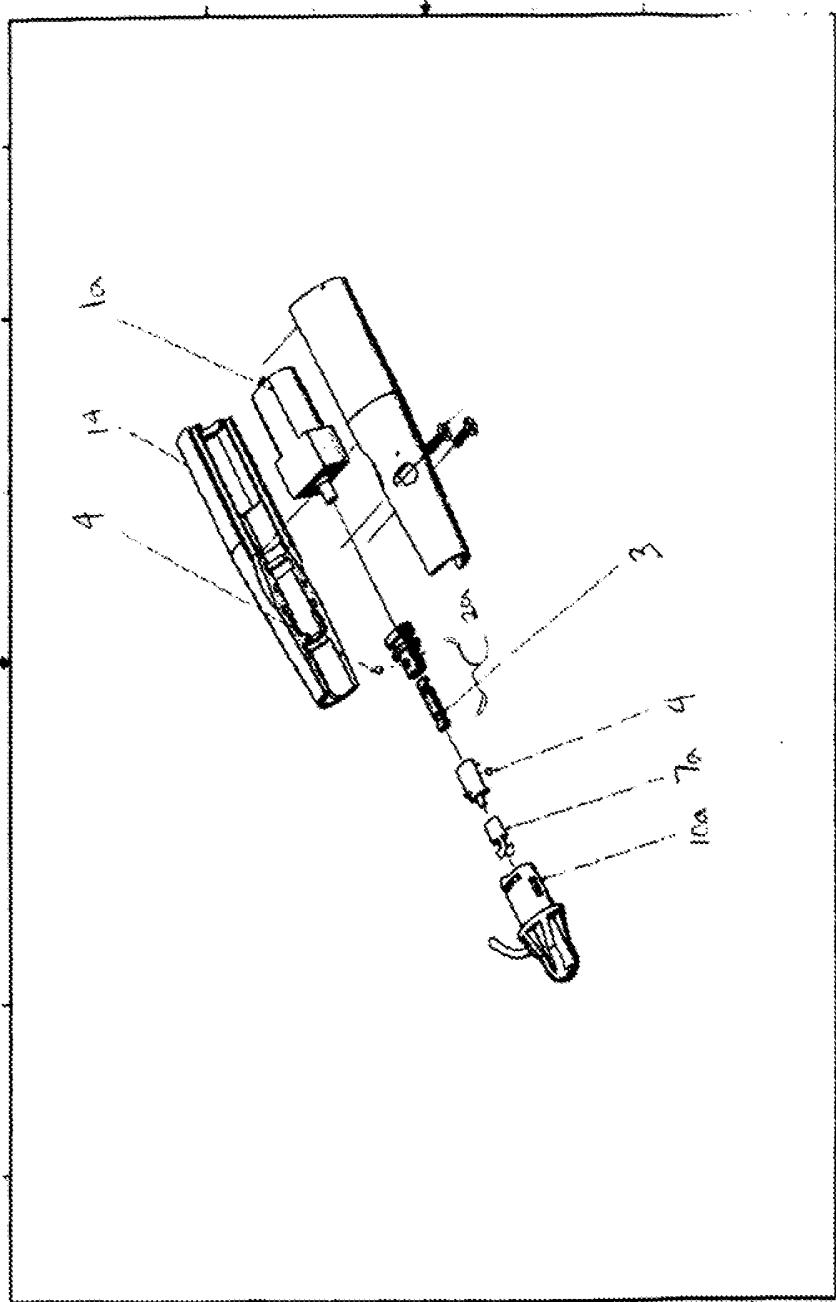


FIG. 6

**REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO**

*Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente Europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.*

**Documentos de patentes citados na Descrição**

- \* US 20040049217 A