

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

(21) **PI 1107086-2 A2**

(22) Data de Depósito: 30/08/2011
(43) Data da Publicação: 19/02/2013
(RPI 2198)



(51) *Int.Cl.:*
A61B 1/012
A61B 17/94

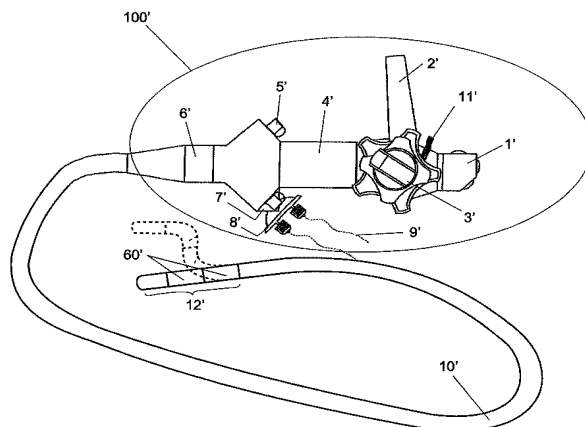
(54) Título: ENDOSCÓPIO CIRÚRGICO E PROCESSO DE TROCA DE INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS EM UM ENDOSCÓPIO CIRÚRGICO

(30) Prioridade Unionista: 06/10/2010 US 12/899,116

(73) Titular(es): Sociedade Beneficente de Senhoras Hospital Sírio Libanês

(72) Inventor(es): Dorival Zito Filho, Hiyoshi Hashiba, Hélio Shigueki Ozawa, Pablo Rodrigo de Siqueira

(57) Resumo: ENDOSCÓPIO CIRÚRGICO E PROCESSO DE TROCA DE INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS EM UM ENDOSCÓPIO CIRÚRGICO. A presente invenção refere-se a um endoscópio para realizar operações cirúrgicas preferencialmente por perfuração em órgão transluminais em órgão internos, que compreende um tubo de inserção (10') dotado de uma extremidade distal (12') e de no mínimo dois canais de trabalho, sendo um canal de trabalho de menor diâmetro (20') e um canal de trabalho de maior diâmetro (30'), os canais de trabalho (20', 30') sendo capazes de receber instrumentos cirúrgicos, o endoscópio compreendendo pelo menos dois cabos de comando (9') operativamente associados ao canal de trabalho de menor diâmetro (20') e pelo menos dois cabos de comando (9') associados operativamente ao canal de trabalho de maior diâmetro (30'), os cabos de comando (9') sendo capazes de permitir que o instrumento cirúrgico, disposto em qualquer um dos canais de trabalho (20', 30'), se movimente em qualquer sentido, independentemente da movimentação da extremidade distal (12') do tubo de inserção (10'). O endoscópio é capaz de realizar cirurgias endoscópicas em locais de difícil acesso, através da utilização de instrumentos cirúrgicos que podem contornar órgãos ou tecidos, mantendo a posição da extremidade distal (12') do tubo de inserção (10') e ainda substituir o instrumento cirúrgico sem a necessidade da troca de toda extremidade distal (12'), além de facilitar a desinfecção.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ENDOSCÓPIO CIRÚRGICO E PROCESSO DE TROCA DE INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS EM UM ENDOSCÓPIO CIRÚRGICO**".

A presente invenção refere-se a um endoscópio cirúrgico para
5 ser utilizado preferencialmente em cirurgias realizadas através de orifícios naturais transluminais (*NOTES*), podendo também ser utilizado para cirurgias endoscópicas e laparoscópicas ou em qualquer outro procedimento operatório onde seu uso seja viável.

Descrição do estado da técnica

10 O endoscópio é um dispositivo que compreende basicamente um tubo de inserção, sendo normalmente inserido dentro do trato gastrointestinal, respiratório e urinário, dentre outros, permitindo aos médicos verificar *in loco* eventual alteração endoluminal.

Além de ser extremamente eficaz para viabilizar o exame endo-
15 luminal e diagnóstico de doenças, endoscópios têm sido cada vez mais utilizados para cirurgias endoscópicas. Dentre as diversas cirurgias endoscópicas que podem ser realizadas destacam-se o tratamento de certos divertículos do esôfago, certos tumores benignos e os tumores iniciais do esôfago, estômago, duodeno e intestino grosso, varizes gástricas e esofágicas, úlce-
20 ras hemorrágica, retirada de cálculos dos canais biliares e tratamento da pancreatite crônica, dentre outras.

Devido à ausência de incisões na pele e de aberturas, a técnica conhecida como *NOTES (Natural Orifice Translumenal Endoscopic Surgery)* pode ser utilizada em cirurgias endoscópicas (endocirurgias), pois propor-
25 ciona, dentre outras vantagens, uma recuperação pós-operatória mais rápida e menos dolorosa, além de ausência de infecções porque não há incisões. Porém, para que a técnica conhecida como *NOTES* seja viabilizada, é necessário que o endoscópio possua uma série de características construtivas e operacionais que o viabilize como plataforma de operação de instru-
30 mentos cirúrgicos.

A patente norte-americana US 5.797.835 descreve um dispositivo cirúrgico para uso em endoscopia e endocirurgia dotado de um conjunto

formado por dois dispositivos endoscópios interligados externamente e inserido em uma dada parte do corpo do paciente a ser operado em dois pontos de entrada distintos. Entretanto, este tipo de dispositivo é utilizado para aplicação através de incisões externas no corpo do paciente, deixando marcas e exigindo a aplicação de anestesia mais profunda, aumentando os riscos do procedimento.

Já a patente norte-americana US 6.569.085 descreve um método e aparelho para proporcionar um instrumento endocirúrgico disposto no exterior de um endoscópio para posicionamento através de um orifício aberto não natural, feito por incisão, no corpo de um paciente. Esse equipamento possibilita a inserção e posicionamento de instrumentos por sobre o exterior do endoscópio em este estando posicionado no corpo do paciente. Em especial, a patente vislumbra solucionar o problema de como inserir os instrumentos no caso em que eles possuam diâmetro muito grande para inserção através do canal de trabalho do endoscópio.

Este tipo de endoscópio, todavia, possui limitações intrínsecas porque favorece ou, ao menos, não reduz as chances de lesões nos órgãos do paciente e a ocorrência de infecções.

A patente norte-americana US 6.458.074, descreve um endoscópio cirúrgico que compreende dois canais de trabalho de formato oblongo, sendo um vertical e outro horizontal. Os canais são dotados de mecanismos ou suportes que possibilitam aos instrumentos dispostos em seu interior, movimentos verticais, no canal de trabalho de formato oblongo vertical e movimentos horizontais, no canal de trabalho de formato oblongo horizontal. Segundo a patente, este endoscópio possibilita alcançar uma área de trabalho mais ampla, devido aos instrumentos se movimentarem sem movimentar a ponta do endoscópio.

Ademais, a constituição da ponta do endoscópio limita sobremaneira o tamanho dos instrumentos médicos a serem manipulados, inviabilizando o uso do equipamento em caso de necessidade do uso de instrumentos com elevada capacidade de corte ou pinças com elevado poder de preensão.

O documento WO 2008/070556 descreve um tubo condutor dotado de um endoscópio (plataforma fixa) e de tubos que conduzem seus acessórios (guia de luz, objetiva, canal de ar/água), montados em uma plataforma onde vários cirurgiões manejam concomitantemente o tubo e os acessórios. Trata-se de um dispositivo bastante complexo, que funciona na verdade como uma pluralidade de endoscópios física e operacionalmente associados, exigindo vários cirurgiões para operá-lo, o que na prática acaba por dificultar sua utilização. Ademais, comparativamente com o endoscópio da presente invenção, esse dispositivo complexo somente possibilita a troca dos instrumentos por meio de sua retirada pela região proximal do tubo, ou seja, aquele posicionado fora do corpo do paciente e próxima aos cirurgiões que o operam.

Em síntese, pode-se afirmar que o estado da técnica relativo a dispositivos endoscópicos utilizados em cirurgias internas compreende apenas dispositivos combinados para utilização endoscópica/laparoscópica, dispositivos que possuem apenas dois canais de trabalho e dispositivos instalados externamente ao corpo de um endoscópio.

Ademais, os endoscópios do estado da técnica não possibilitam a troca dos instrumentos operatórios pela parte distal.

Era necessário, portanto, desenvolver um endoscópio único para realização de cirurgias através de orifícios transluminais que permitisse aos instrumentos dispostos nos canais de trabalho, uma movimentação independente e ainda viabilizasse a troca dos instrumentos cirúrgicos pela extremidade distal do endoscópio, aumentando a gama e as dimensões dos instrumentos a serem utilizados.

Objetivos da invenção

A presente invenção tem por objetivo prover um endoscópio cirúrgico para realização de cirurgias através de orifícios transluminais (NOTES), que possibilite realizar cirurgias por meio de um único dispositivo, sem a necessidade de execução de orifícios adicionais no corpo do paciente.

A presente invenção tem por objetivo também prover um endoscópio cirúrgico para realização de cirurgias através de orifícios transluminais

(NOTES), que possibilite a movimentação livre e independente de cada instrumento cirúrgico disposto em cada um dos canais de trabalho, aumentando sua capacidade operatória.

- 5 Ainda, a presente invenção tem por objetivo prover um endoscópio cirúrgico que possibilite a mudança de instrumentos cirúrgicos de forma fácil e com grande capacidade de intercambiabilidade.

Outro objetivo da presente invenção é prover um processo para substituição dos instrumentos cirúrgicos dos endoscópios, rápido, simples e seguro, a partir de sua extremidade distal.

10 Breve descrição da invenção

- Os objetivos da presente invenção são alcançados por um endoscópio para realizar operações cirúrgicas preferencialmente através dos orifícios transluminais em órgãos internos, que compreende um tubo de inserção dotado de uma extremidade distal e de no mínimo dois canais de trabalho, sendo um canal de trabalho de menor diâmetro e um canal de trabalho de maior diâmetro, os canais de trabalho possibilitando a operação de pelo menos um instrumento cirúrgico, o endoscópio compreendendo pelo menos dois meios de comando operativamente associados ao canal de trabalho de menor diâmetro e pelo menos dois meios de comando associados operativamente ao canal de trabalho de maior diâmetro, os meios de comando sendo capazes de permitir que o instrumento cirúrgico se movimente livremente em relação aos eixos x, y e z, independentemente da movimentação da extremidade distal do tubo de inserção.

- Os objetivos da presente invenção também são alcançados por um endoscópio para realizar operações cirúrgicas preferencialmente através de orifícios transluminais em órgãos internos, que compreende um tubo de inserção dotado de uma extremidade distal e de no mínimo dois canais de trabalho, sendo um canal de trabalho de menor diâmetro e um canal de trabalho de maior diâmetro, os canais de trabalho sendo capazes de receber, pelo menos, um instrumento cirúrgico, o endoscópio compreendendo um direcionador de base vertical e um direcionador de base horizontal, o direcionador de base vertical sendo operativamente disposto no canal de traba-

lho de menor diâmetro da extremidade distal, em uma primeira cavidade, e o direcionador de base horizontal sendo operativamente disposto no canal de trabalho de maior diâmetro da extremidade distal, em uma segunda cavidade.

5 Os objetivos da presente invenção ainda são alcançados por um processo de troca de instrumentos cirúrgicos em endoscópios cirúrgicos que compreende as etapas de:

i) remoção do tubo de inserção de um orifício no corpo de um paciente;

10 ii) remoção de pelo menos um instrumento cirúrgico associado à extremidade distal do tubo de inserção;

iii) colocação de pelo menos um instrumento cirúrgico associada à extremidade distal do tubo de inserção; e

iv) introdução do tubo de inserção no orifício.

15 As vantagens da presente invenção incluem a utilização de um único equipamento (endoscópio) para a realização de uma cirurgia endoscópica que permite a substituição dos instrumentos cirúrgicos na extremidade distal sem a necessidade DAE passá-los através dos canais de trabalho que restringem o tipo e tamanho do instrumento que pode ser substituído.

20 Descrição resumida dos desenhos

A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente descrita com base em um exemplo de implementação representado nos desenhos. As figuras mostram:

25 figura 1 - uma vista em perspectiva geral de qualquer endoscópio pertencente ao estado da técnica;

figura 2 - uma vista detalhada da extremidade distal (que é inserida no corpo do paciente) de qualquer endoscópio cirúrgico pertencente ao estado da técnica;

30 figura 3 - uma vista em perspectiva geral do endoscópio cirúrgico objeto da presente invenção;

figura 4 - uma vista superior da extremidade proximal do endoscópio objeto da presente invenção;

figura 5 - uma primeira vista em perspectiva da extremidade distal do endoscópio cirúrgico objeto da presente invenção, podendo-se ver as bases direcionadoras vertical e horizontal;

figura 6 - uma segunda vista em perspectiva da extremidade distal do endoscópio objeto da presente invenção, na qual a base direcionadora horizontal foi removida;

figura 7 - uma terceira vista em perspectiva da extremidade distal do endoscópio objeto da presente invenção, onde as bases direcionadoras horizontal e vertical, estão respectivamente em posição de movimentação horizontal e movimentação vertical;

figura 8 - uma vista em corte da extremidade distal do endoscópio cirúrgico objeto da presente invenção em corte, onde as bases direcionadoras horizontal e vertical foram removidas; e

figura 9 - uma vista de um segmento de vértebra da seção flexível do endoscópio cirúrgico objeto da presente invenção.

Descrição detalhada das figuras

Conforme conhecido pelos versados na técnica e corroborado pela análise da patente norte-americana US 6.458.074, os endoscópios cirúrgicos atualmente conhecidos compreendem dois canais de trabalho, viabilizando seu uso em cirurgias abdominais e torácicas, através de perfurações em órgãos digestivos.

As figuras 1 e 2 anexas descrevem um endoscópio do estado da técnica que compreende basicamente um corpo 4 ao qual estão associados os seguintes: uma lente ocular 1, um guia de luz 2, comandos de angulação 3 e, de outro lado, um tubo de inserção 10 o qual é alongado e substancialmente cilíndrico. O corpo 4 dá suporte à lente ocular 1, ao guia de luz 2, aos comandos de angulação 3 e está disposta na extremidade proximal do endoscópio.

A extremidade do endoscópio voltada para os cirurgiões que vão manuseá-lo, que é justamente o corpo 4, é denominada de extremidade proximal ao passo que a extremidade oposta do endoscópio, posicionada na ponta do tubo de inserção 10, é a extremidade distal 12.

Assim, o tubo de inserção compreende a extremidade distal 12, que é livre, e outra extremidade 6, que é rigidamente associada ao corpo 4. Adjacente à extremidade distal 12, é provida uma seção flexível 60.

5 A lente ocular 1 permite a visualização através da extremidade distal 12, possibilitando ao cirurgião observar o interior do corpo do paciente, ao passo que o guia de luz 2 possibilita justamente a iluminação do corpo na região onde a extremidade distal está posicionada. Os comandos de angulação 3, por sua vez, são operativamente associados à extremidade distal 12, preferivelmente por meio de cabos de aço, permitindo ao cirurgião mo-
10 vimentá-la remotamente. Devido à existência da seção flexível 60, a extremidade distal 12 pode se movimentar em relação ao restante do tubo de inserção 10.

Preferivelmente, o endoscópio possui uma pluralidade de passagens longitudinais. Algumas passagens servem para viabilizar a movimen-
15 tação da extremidade distal do endoscópio, que será descrita mais adiante, e outras servem para possibilitar o funcionamento do sistema de lentes e de iluminação.

Para viabilizar o sistema de iluminação, por exemplo, é provida uma via de luz 90 que faz a ligação entre o guia de luz 2 e a extremidade
20 distal 12. De maneira preferível, essa via compreende um feixe de fibra ótica, material que tem a propriedade de conduzir luz sem que ocorra dispersão considerável. Desta forma, uma fonte de luz tal e qual uma lâmpada incandescente ou um afim é posicionada(o) no guia de luz 2 e os feixes de luz por ela(e) emitidos são conduzidos pelo feixe de fibras óticas até a extre-
25 midade distal 12, quando então deixam o endoscópio e passam a iluminar o interior do corpo do paciente. De maneira alternativa, com a evolução tecnológica experimentada pelos LEDs, tornou-se viável posicionar um ou mais LEDs diretamente na extremidade distal 12 e utilizar a respectiva via para viabilizar o fornecimento de corrente elétrica.

30 No entanto, o sistema de lentes também exige uma via dotada de outro feixe de fibras óticas, que faz a ligação entre uma lente objetiva 40 presente na extremidade distal 12 e a lente ocular 1. Assim, os raios de luz

referentes à imagem do interior do corpo de paciente (possível de se visualizar graças à existência do sistema de iluminação mencionado anteriormente) alcançam a lente 40 presente na extremidade distal 12, caminham pelo feixe de fibra ótica e alcançam a lente ocular 1. Nos endoscópios mais modernos, esse sistema vem sendo substituído por uma câmera localizada na extremidade distal, situação em que a via correspondente torna-se supérflua, e o espaço por ela ocupado pode ser utilizado para passagem de conexões elétricas que (i) alimentam eletricamente a câmera e (ii) possibilitam a transmissão das imagens capturadas. No caso da existência da câmera, a lente ocular é substituída por um pequeno monitor localizado no próprio corpo do endoscópio ou, o que é preferível, o endoscópio é ligado a monitores externos que permitem uma visualização incomparavelmente superior.

Ainda de maneira alternativa, é possível se utilizar uma câmera movida à bateria e que possua meios para realizar a transmissão das imagens por meio de radiofrequência, situação em que a respectiva via não é mais necessária, liberando espaço para o aumento do diâmetro dos canais destinados ao manuseio dos instrumentos operatórios, por exemplo.

A figura 2 ilustra em destaque a extremidade distal 12 do tubo de inserção 10 de um endoscópio pertencente ao estado da técnica. Nessa figura é possível uma visualização detalhada dos principais canais e passagens desse equipamento.

Além dos componentes mencionados anteriormente, a figura 2 permite a visualização de dois canais de trabalho 20 (que possibilitam a passagem e o manuseio de instrumentos cirúrgicos F como pinças, tesouras, bisturis, etc.) e, adicionalmente, de um canal insuflador 80, que possibilita insuflar ar, água ou qualquer outro líquido no interior do corpo do paciente caso esse procedimento seja necessário.

Evidentemente, os canais de trabalho 20 estendem-se da extremidade distal 12 até o corpo 4, possibilitando que o cirurgião tenha o controle da movimentação dos instrumentos cirúrgicos F. Nesse sentido, são providas bases, 25 dispostas no interior dos canais 20, adjacentemente à extremidade distal 12, que suportam os instrumentos F e permitem sua mo-

vimentação. Conforme pode ser visto na figura 12, um dos instrumentos cirúrgicos F pode ser movimentado na direção vertical 321 e o outro na direção horizontal 320.

Para tanto, cada uma das bases 25 está conectada a um ou
5 dois cabos de aço (não ilustrados) que, manipulados pelo cirurgião, permitem a aludida movimentação 320,321. Para possibilitar o correto posicionamento e deslizamento desses cabos de aços, são providos respectivos canais passantes dedicados (também não ilustrados) paralelos e adjacentes aos canais de trabalho 20.

10 Ademais, para viabilizar a movimentação dos instrumentos, os canais de trabalho preferivelmente têm formato oblongo na extremidade distal 12, conforme pode ser visto na figura 2.

Então, o cirurgião manipula os controles dos cabos das bases
25 (que definem as respectivas passagens longitudinais que permitem a e-
15 les se estenderem até a extremidade distal 12 através do corpo 4) para posicionar cada instrumento F na exata posição e então manipula o controle dos instrumentos propriamente ditos (cujos cabos de acionamento passam diretamente através dos canais de trabalho 20).

Isso sem contar que, previamente ao posicionamento de cada
20 instrumento F, o cirurgião manipula os comandos de angulação que, também por meio de cabos de aço posicionados no interior de passagens longitudinais, realiza a movimentação/flexão da seção flexível 60.

O endoscópio descrito nas figuras 1 e 2 possibilita o posicionamento correto e facilitado dos instrumentos F para o procedimento cirúrgico,
25 muito embora tenha algumas desvantagens insanáveis em vista de sua arquitetura, quais sejam:

(i) não há tanta amplitude de movimentos para afastar um tecido do corpo visando um melhor cenário para a realização do procedimento cirúrgico;

30 (ii) os instrumentos cirúrgicos são trocados e posicionados, quando possível, por meio dos canais de trabalho 20, isto é, eles são retirados e posicionados através dos canais sem que o endoscópio seja removido

do interior do corpo do paciente. Como o diâmetro total do endoscópio é limitado, para permitir sua inserção nos orifícios do corpo do paciente, há obviamente uma limitação no diâmetro dos canais de trabalho 20 e, como consequência, é igualmente limitado o leque de instrumentos cirúrgicos que se pode utilizar. Particularmente, esse tipo de endoscópio não pode ser utilizado como plataforma para o uso de pinças e bisturis de grande potência/capacidade ou instrumentos de sutura. Em suma, há uma grande limitação de intercambiabilidade.

O endoscópio objeto da presente invenção, por um lado, apresenta algumas características que são comuns aos endoscópios atualmente conhecidos, mas, por outro lado, é inovador por apresentar alta intercambiabilidade de instrumentos cirúrgicos, maior precisão no posicionamento dos mesmos e maior capacidade de ter os instrumentos desviados de algum tecido e/ou atuar em outra direção que não diretamente no sentido dos canais de trabalho 20.

Conceitualmente, o endoscópio objeto da presente invenção apresenta inúmeras diferenças em relação aos endoscópios pertencentes ao estado da técnica, muito embora alguns de seus componentes sejam similares.

Assim, analogamente, o endoscópio objeto da presente invenção também possui um corpo 4' ao qual os seguintes itens estão associados: de um lado uma lente ocular 1' ou similar, um guia de luz 2' ou similar, comandos de angulação 3' e, de outro lado, um tubo de inserção 10' alongado e substancialmente cilíndrico.

Também analogamente, o corpo 4' do endoscópio objeto da presente invenção, que é voltado para os cirurgiões que vão manuseá-lo, é denominado extremidade proximal ao passo que a extremidade oposta do endoscópio, posicionada na ponta do tubo de inserção 10', é chamada extremidade distal 12'.

O tubo de inserção 10' compreende a extremidade distal 12', que é livre, e uma outra extremidade 6', que é rigidamente associada ao corpo 4'. Adjacentemente à extremidade distal 12', é provida uma seção fle-

xível 60', preferivelmente dotada de dois segmentos, ou conjuntos, de vértebras que possibilitam movimentação em qualquer direção segundo as coordenadas x, y e z no espaço, o que será mencionado mais adiante.

Tal como mencionado para o endoscópio do estado da técnica
5 ilustrado nas figuras 1 e 2, o endoscópio objeto da presente invenção também possui pelo menos uma via de luz 90' (na verdade, possui preferivelmente duas) que faz a ligação entre o guia de luz 2' (onde se posiciona a fonte luminosa) e a extremidade distal 12. Para tanto, cada via de luz 90' compreende um respectivo feixe de fibra ótica e os raios de luz gerados pela
10 fonte luminosa posicionada no guia de luz 2' são conduzidos pelos feixes de fibra ótica até a extremidade distal 12', quando então deixam o endoscópio e passam a iluminar o interior do corpo do paciente.

De maneira vantajosa e preferencial, há um ou mais LEDs posicionados diretamente na extremidade distal 12', quando então as respectivas
15 passagens 90' podem apresentar um diâmetro bem reduzido (somente para viabilizar a acomodação das conexões elétricas para o fornecimento de corrente). Com isso, sobra mais espaço na secção transversal do tubo de inserção 10' para o aumento do número de canais de trabalho (ou aumento de seus diâmetros), que são realmente essenciais ao equipamento, ou seja,
20 aqueles que permitem a operação dos instrumentos cirúrgicos e sua movimentação.

É provida também uma via que acomoda outro feixe de fibras óticas, que faz a ligação entre uma lente objetiva 40' presente na extremidade distal 12 e a lente ocular 1, em que, de modo preferível, essa via é posicio-
25 nada de maneira bastante centralizada, ou concêntrica, no corpo 4, tomando como base a secção transversal cilíndrica do tubo de inserção 10'.

Devido à existência da lente objetiva 40', os raios de luz referentes à imagem do interior do corpo de paciente (possível de se visualizar graças à existência do sistema de iluminação mencionado anteriormente) alcançam a lente 40' presente na extremidade distal 12', caminham pelo feixe
30 de fibra ótica e alcançam a lente ocular 1'. Entretanto, de maneira largamente preferível esse sistema é substituído por uma câmera localizada na ex-

tremidade distal 12' (não ilustrada nas figuras), que gera imagens e as envia através de pelo menos um par de fios posicionados na via correspondente (que pode apresentar um diâmetro inferior haja vista que precisa meramente acomodar as conexões elétricas que (i) alimentam eletricamente a câmera e

5 (ii) possibilitam a transmissão das imagens capturadas).

Quando o endoscópio possui a câmera, de maneira preferível, as imagens são transmitidas a um ou mais monitores externos que proporcionam aos cirurgiões excepcional visibilidade para trabalho, o que torna a lente ocular 1' absolutamente inviável e desnecessária. Alternativamente, as

10 imagens da câmera podem ser enviadas a um pequeno monitor posicionado diretamente no corpo 4', no local onde a lente 1' estaria localizada.

Ainda de maneira alternativa, o endoscópio utiliza uma câmera movida à bateria e que possui meios para realizar a transmissão das imagens por meio de radiofrequência, situação em que uma via para acomodar conexões elétricas não é mais necessária, liberando espaço para o aumento

15 do diâmetro dos canais de trabalho.

O endoscópio possui ainda um canal insuflador 80', que possibilita insuflar ar, água ou qualquer outro líquido no interior do corpo do paciente caso esse procedimento seja necessário.

20 Adicionalmente, o corpo 4' compreende ainda um ou mais comandos de angulação 3', uma ou mais alavancas 11' e pelo menos um suporte de balancins 7', 8'.

Os comandos de angulação 3', também presentes nos endoscópios atualmente conhecidos, possibilitam a movimentação/flexão/direcionamento da seção flexível 60' que, quando dotada de dois

25 segmentos de vértebras, pode se movimentar em qualquer direção segundo as coordenadas x, y e z no espaço, assumindo, por exemplo, uma postura de um "S" cuja extremidade livre (extremidade distal 12') pode rotacionar e transladar livremente em qualquer direção e sentido, tornando possível posi-

30 cioná-la corretamente com grande precisão.

No entanto, o suporte de balancins compreende um suporte 7' associado ao corpo 4' no qual é disposto um balancim 8' que aciona um ou

mais meios de comando, preferivelmente na forma de cabos 9' (e, preferivelmente, dois cabos 9'), tornando possível a movimentação de uma plataforma horizontal 50' que será descrita mais adiante. De maneira preferível, é provido um suporte de balancins 7',8' para cada um dos canais de trabalho do endoscópio, que serão descritos em detalhes mais à frente. Evidentemente, os suportes de balancins podem ser substituídos por quaisquer outros elementos funcionais, que são necessários ou desejáveis, como uma alavanca 11, e os cabos também podem ser substituídos por outros meios de comando 9' quaisquer, e a invenção resultante ainda estará incluída no escopo de proteção definido pelas reivindicações apensas.

Tendo em vista uma configuração possível do endoscópio objeto da presente invenção, ilustrada na figura 4, os comandos de angulação assumem o formato de dois volantes concêntricos posicionados voltados para a extremidade livre do corpo 4', adjacientemente ao guia de luz 2' e à lente ocular 1'.

Posicionados de forma um pouco mais meridional, estão providos o, ou os, suportes de balancins 7',8', que se projetam obliquamente em relação à linha de centro longitudinal do corpo 4', em uma secção intermediária 6' (ou secção de operação) do corpo 4'.

O tubo de inserção 10' do endoscópio objeto da presente invenção compreende pelo menos dois canais de trabalho 20',30', sendo um canal de trabalho de menor diâmetro 20' e um canal de trabalho de maior diâmetro 30'. Preferivelmente, inclusive, o endoscópio possui ainda um terceiro canal de trabalho de diâmetro análogo ao canal menor, 20', e por isso identificado analogamente. Em outras palavras, de maneira preferível o endoscópio possui um canal de trabalho de maior diâmetro 30' e dois canais de trabalho de menor diâmetro 20'.

Os canais de trabalho 20',30' possibilitam a operação dos aludidos instrumentos cirúrgicos F, tais como pinças, bisturis, tesouras, instrumentos para sutura, etc.

Os aludidos meios de comando 9' que, de maneira preferível mas não obrigatória, assumem a forma de cabos de aço, são operativamen-

te associados ao canal de trabalho de menor diâmetro 20' e ao canal de trabalho de maior diâmetro 30', de forma que haja pelo menos dois cabos de aço 9' operativamente associados ao canal 20' e pelo menos dois cabos de aço 9' associados ao canal 30'. Na verdade, diz-se que os cabos estão operativamente associados aos canais porque possibilitam o funcionamento do endoscópio, mas não estão posicionados no interior, ou através, dos canais. Conforme pode ser visto em especial na figura 5', cada cabo de aço 9' possui uma própria via que o acomoda.

Os meios de comando, ou cabos, 9', permitem em última análise que os respectivos instrumentos cirúrgicos F associados respectivamente aos canais de trabalho maior e menor 30', 20' movimentem-se livremente em todas as direções possíveis (em relação aos eixos x, y e z), independentemente da movimentação e posição da extremidade distal 12'. Em outras palavras, é possível que um dado instrumento cirúrgico F (uma pinça, por exemplo) mova-se de forma absolutamente perpendicular, ou ortogonal, ao comprimento longitudinal do tubo de inserção 10'.

Esses movimentos são possíveis em vista da existência de pelo menos um direcionador de base vertical 70' e pelo menos um direcionador de base horizontal 50', onde o direcionador de base vertical 70' é operativamente associado ao canal de trabalho de menor diâmetro 20' e o direcionador de base horizontal 50' é operativamente associado ao canal de trabalho de maior diâmetro 30'.

Descrevendo mais pormenorizadamente, os cabos de comando 9' estão de um lado fisicamente ligados aos suportes de balancins 7', 8' (no corpo 4') e, de outro lado, fisicamente ligados aos direcionadores de base vertical e horizontal 70', 50', de forma que cada par de cabos está ligado de um lado a um respectivo balancim 8' e de outro a um respectivo direcionador de base.

Quando o cirurgião movimenta um balancim 8', (por exemplo, o balancim que vai movimentar o direcionador de base vertical 70'), a movimentação desse balancim vai significar que um cabo 9' é "puxado" em uma direção e o outro é, concomitantemente, "puxado" em mesma direção e sen-

tido oposto. Como resultado, o direcionador de base vertical 70' vai se movimentar em uma dada direção (por exemplo, para cima, tal como pode ser visto na figura 7). Se se movimentar o balancim 8' ao contrário, cada um dos cabos é puxado em sentido oposto, produzindo a movimentação da base vertical 70' em igual direção e sentido oposto.

A mesma descrição se aplica, *mutatis mutandis*, à movimentação da base horizontal 50', excetuando-se o fato de que a movimentação será vertical (vide, mais uma vez, a figura 7).

Na concretização principal da invenção, o direcionador de base vertical 70' é movimentado a partir de uma alavanca 11 (vide figura 4) que puxa um par de cabos de aço 9'. Com isso, o direcionador é capaz de movimentar um instrumento cirúrgico F (que é *per se* comandado pelo canal de trabalho de menor diâmetro 20'), de tal forma que o instrumento F pode ser posicionado, ou "dirigido" exatamente no local desejado, a partir da movimentação da alavanca 11 pelo cirurgião.

O direcionador de base horizontal 50', por sua vez, é movimentado a partir de um balancim 8' (vide figura 4) que puxa outro par de cabos de aço 9', e com isso o direcionador é capaz de movimentar instrumento cirúrgico F (que é *per se* comandado pelo canal de trabalho de maior diâmetro 30'), de tal forma que o instrumento F pode ser posicionado, ou "dirigido" exatamente no local desejado, a partir da movimentação do balancim 8' pelo cirurgião.

Conforme pode ser visto na figura 7, ambos os direcionadores de base 70', 50' são fixados aos cabos de comando 9' em sua porção posterior, ou traseira.

Diz-se que os cabos de aço 9' e os direcionadores de base 70', 50' estão operacionalmente associados aos canais de trabalho 20', 30' porque, quando os cabos movimentam os direcionadores, eles possibilitam que os instrumentos cirúrgicos F que são comandados através dos canais de trabalho sejam corretamente posicionados e acionados, possibilitando com isso ao cirurgião uma maior flexibilidade em operar qualquer que seja o local, afastando tecidos, fazendo incisões, suturando, etc.

Quando ao terceiro canal de trabalho de menor diâmetro 20', ele preferivelmente não possui nenhum direcionador de base associado, de maneira que um eventual instrumento F ali instalado não conseguirá ser operacional em outras direções que não substancialmente longitudinalmente em relação ao tubo de inserção 10'. Todavia, essa característica construtiva não é ao acaso, já que o endoscópio objeto da presente invenção foi assim configurado para que sua eficiência e versatilidade de operações fosse maximizada.

Todavia, nada impede que haja algum direcionador de base associado ao terceiro canal, ou ainda que a sua construção seja diversa, que ainda assim a invenção resultante estará incluída no escopo de proteção das reivindicações. Por fim, nada impede que o endoscópio possua mais do que três canais de trabalho, se necessário ou desejável.

Outra característica importante da invenção reside no fato de os direcionadores de base 70', 50' estarem posicionados em cavidades existentes na extremidade distal 12', conforme pode ser visto em especial nas figuras 5 e 6. Uma comparação delas com a figura 2 deixa ainda mais clara a existência dessas cavidades.

O direcionador de base vertical 70' está disposto em uma primeira cavidade 150', definida na extremidade do canal de trabalho de menor diâmetro 20', ao passo que o direcionador de base horizontal 50' está disposto em uma segunda cavidade 140', definida na extremidade do canal de trabalho de maior diâmetro 30'.

Isso significa que, quando o endoscópio é inserido em um orifício no corpo do paciente, os direcionadores de base 70', 50' e os instrumentos cirúrgicos ali presentes não estão protuberantes, e sim em uma posição "retraída" em relação ao restante da extremidade distal 12', não acarretando trauma no corpo do paciente.

Porém, essa não é uma única vantagem, muito ao contrário, essa arquitetura traz a reboque uma série de características que tornam o presente endoscópio muito mais atrativo.

Em primeiro lugar, o espaço considerável disposto nas cavi-

des 140',150' possibilita o posicionamento de instrumentos cirúrgicos F mais robustos e de maiores dimensões. Isso se traduz, por exemplo, na possibilidade de uso de uma pinça mais potente, de um equipamento para suturar mais rápido e eficiente, dentre outras vantagens, aumentando o escopo de utilização do endoscópio.

Devido ao fato de os direcionadores de base 70',50' e os instrumentos cirúrgicos ali presentes estarem em uma posição "retraída" em relação ao restante da extremidade distal 12', diminuindo a lesão causada ao paciente, torna-se possível remover o endoscópio durante o procedimento cirúrgico, trocar os instrumentos cirúrgicos F necessários e inseri-lo novamente.

Essa possibilidade de troca de instrumentos cirúrgicos durante o procedimento operatório, aliado ao fato de que eles podem ser corretamente posicionados e utilizados em sua plenitude, é uma enorme vantagem operacional. Pode-se, por exemplo, utilizar uma pinça e um bisturi para realizar uma biópsia, remover o endoscópio do interior do corpo do paciente, retirar o pedaço de tecido que estava na pinça, trocar os instrumentos por outros que permitam a sutura ou cauterização, inserir novamente o endoscópio no orifício do corpo do paciente e tratar a lesão.

Em alguns endoscópios atualmente conhecidos, até é possível trocar os instrumentos cirúrgicos F durante a cirurgia, porém, isso é feito através dos canais de trabalho, sem a remoção o endoscópio do interior do corpo do paciente, limitando sobremaneira o tipo e tamanho de instrumento que pode ser substituído.

No endoscópio objeto da presente invenção, como os instrumentos F são substituídos a partir da extremidade distal 12', fora do corpo do paciente, sem a necessidade de que passem através dos canais de trabalho, não há essa limitação no tamanho dos instrumentos, com as vantagens já aquilatadas mais acima.

Uma vez que é fácil desmontar os direcionadores de base 70',50' e os instrumentos cirúrgicos, o endoscópio objeto da presente invenção pode ser limpo e esterelizado muito mais fácil e rápido do que os en-

doscópios atualmente usados.

Por fim, o endoscópio objeto da presente invenção possibilita um processo de troca de instrumentos cirúrgicos F que compreende as seguintes etapas:

5 i) remoção do tubo de inserção 10' de um orifício no corpo de um paciente;

ii) remoção de pelo menos um instrumento cirúrgico associado à extremidade distal 12' do tubo de inserção 10';

10 iii) colocação de pelo menos um outro instrumento cirúrgico associado à extremidade distal (12') do tubo de inserção (10'); e

iv) reintrodução do tubo de inserção no orifício.

Na etapa iii), o instrumento cirúrgico pode ser associado tanto à primeira cavidade 150', quanto à segunda cavidade 140'.

15 Tendo sido descrito um exemplo de concretização preferido, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações apensas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Endoscópio para realizar cirurgias preferencialmente através de orifícios transluminais em órgãos internos, que compreende um tubo de inserção (10') dotado de uma extremidade distal (12') e de no mínimo dois
5 canais de trabalho, sendo um canal de trabalho de menor diâmetro (20') e um canal de trabalho de maior diâmetro (30'), os canais de trabalho (20',30') possibilitando a operação de pelo menos um instrumento cirúrgico, o endoscópio sendo caracterizado pelo fato de compreender pelo menos dois meios de comando (9') operativamente associados ao canal de trabalho de menor
10 diâmetro (20') e pelo menos dois meios de comando (9') associados operativamente ao canal de trabalho de maior diâmetro (30'), os meios de comando (9') sendo capazes permitir que o instrumento cirúrgico, disposto em qualquer um dos canais de trabalho (20',30'), se movimente livremente em relação aos eixos x, y e z, independentemente da movimentação da extre-
15 midade distal (12') do tubo de inserção (10').

2. Endoscópio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender um direcionador de base vertical (70') operativamente associado ao canal de trabalho de menor diâmetro (20') na extremidade distal (12') do tubo de inserção (10').

20 3. Endoscópio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender um direcionador de base horizontal (50') operativamente associado ao canal de trabalho de maior diâmetro (30') na extremidade distal (12') do tubo de inserção (10').

25 4. Endoscópio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender, na extremidade distal (12') do tubo de inserção (10'), uma objetiva (40'), um canal de ar/água (80) e uma via de luz (90')

5. Endoscópio, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato do direcionador de base vertical (70') ser comandado por uma alavanca (11') disposta na manopla (4') e ser fixado aos meios de comando (9')
30 na sua porção traseira.

6. Endoscópio, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato do direcionador de base horizontal (50') ser comandado por um ba-

lancim (8') disposto na seção de operação (6') e ser fixado aos meios de comando (9') na sua porção traseira.

7. Endoscópio para realizar operações cirúrgicas preferencialmente através de orifícios transluminais em órgãos internos, que compreende um tubo de inserção (10') dotado de uma extremidade distal (12') e de no mínimo dois canais de trabalho, sendo um canal de trabalho de menor diâmetro (20') e um canal de trabalho de maior diâmetro (30'), os canais de trabalho (20',30') sendo capazes de receber pelo menos um instrumento cirúrgico, o endoscópio sendo caracterizado pelo fato de compreender um direcionador de base vertical (70') e um direcionador de base horizontal (50'), o direcionador de base vertical (70') sendo operativamente disposto no canal de trabalho de menor diâmetro (20') da extremidade distal (12'), em uma primeira cavidade (150'), e o direcionador de base horizontal (50') sendo operativamente disposto no canal de trabalho de maior diâmetro (30') da extremidade distal (12') em uma segunda cavidade (140').

8. Endoscópio, de acordo com as reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a extremidade distal (12') do tubo de inserção (10') compreende pelo menos um segmento de vértebras (60') que possibilita à extremidade distal (12') do tubo de inserção (10') se movimentar livremente em relação aos eixos x, y e z.

9. Endoscópio, de acordo com as reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de o instrumento cirúrgico ser instalado operativamente aos canais de operação (20',30'), respectivamente em uma primeira cavidade (150') ou em segunda cavidade (140') providas da extremidade distal (12') do tubo de inserção (10').

10. Processo de troca de instrumentos cirúrgicos em um endoscópio cirúrgico como definido em qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de compreender as seguintes etapas:

i) remoção do tubo de inserção (10') de um orifício no corpo de um paciente;

ii) remoção de pelo menos um instrumento cirúrgico associado à extremidade distal (12') do tubo de inserção (10');

iii) colocação de pelo menos um instrumento cirúrgico associado à extremidade distal (12') do tubo de inserção (10'); e

iv) introdução do tubo de inserção no orifício.

11. Processo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado
5 pelo fato de que na etapa iii), o instrumento cirúrgico pode ser associado tanto à primeira cavidade (150'), quanto à segunda cavidade (140').

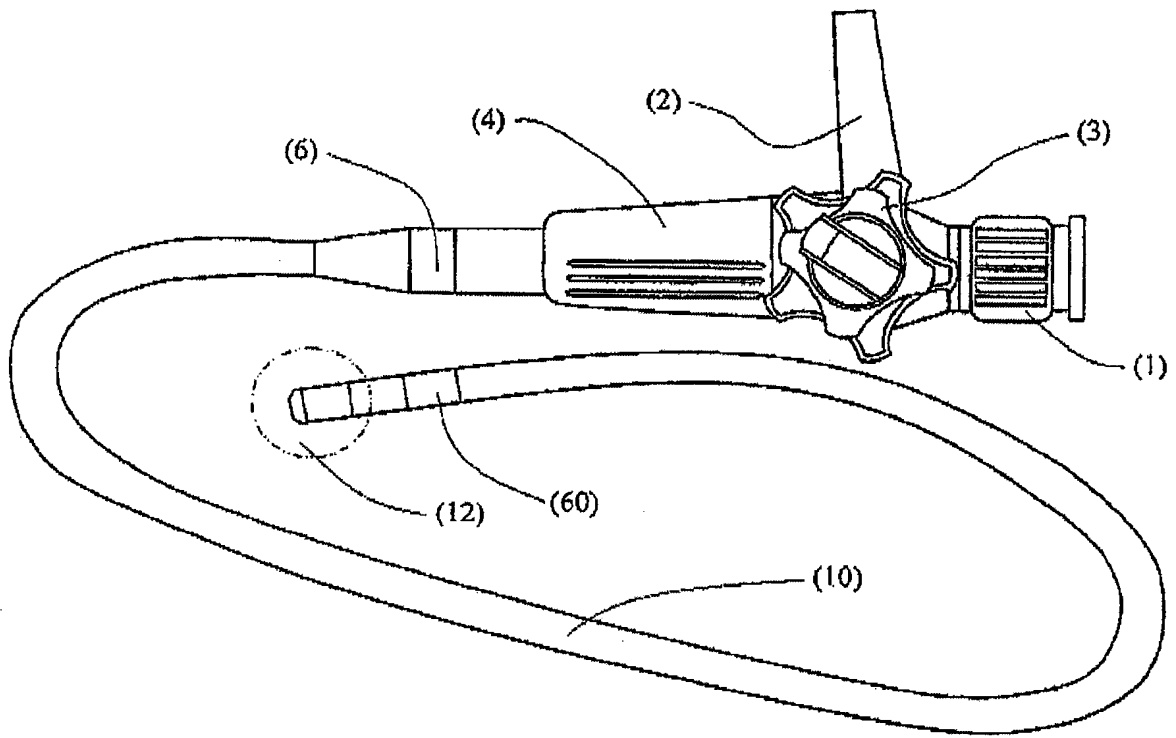


Fig.1

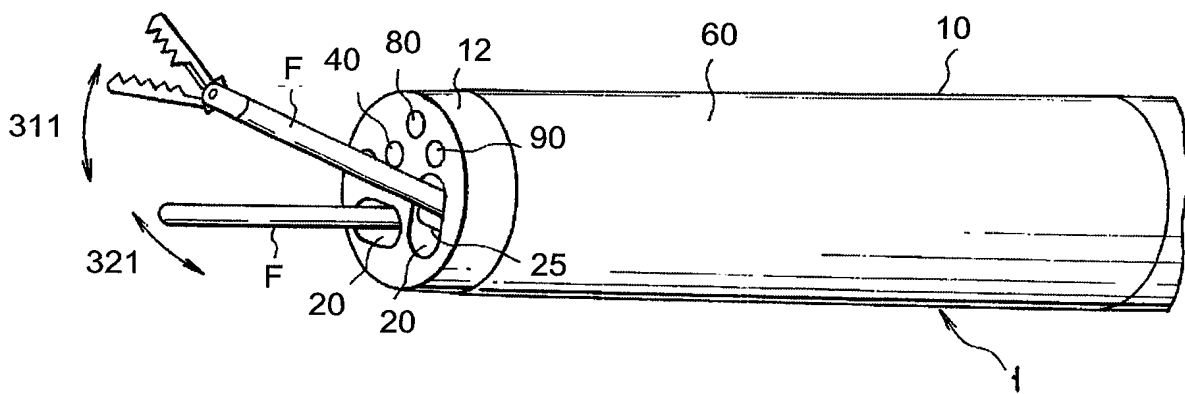


Fig.2

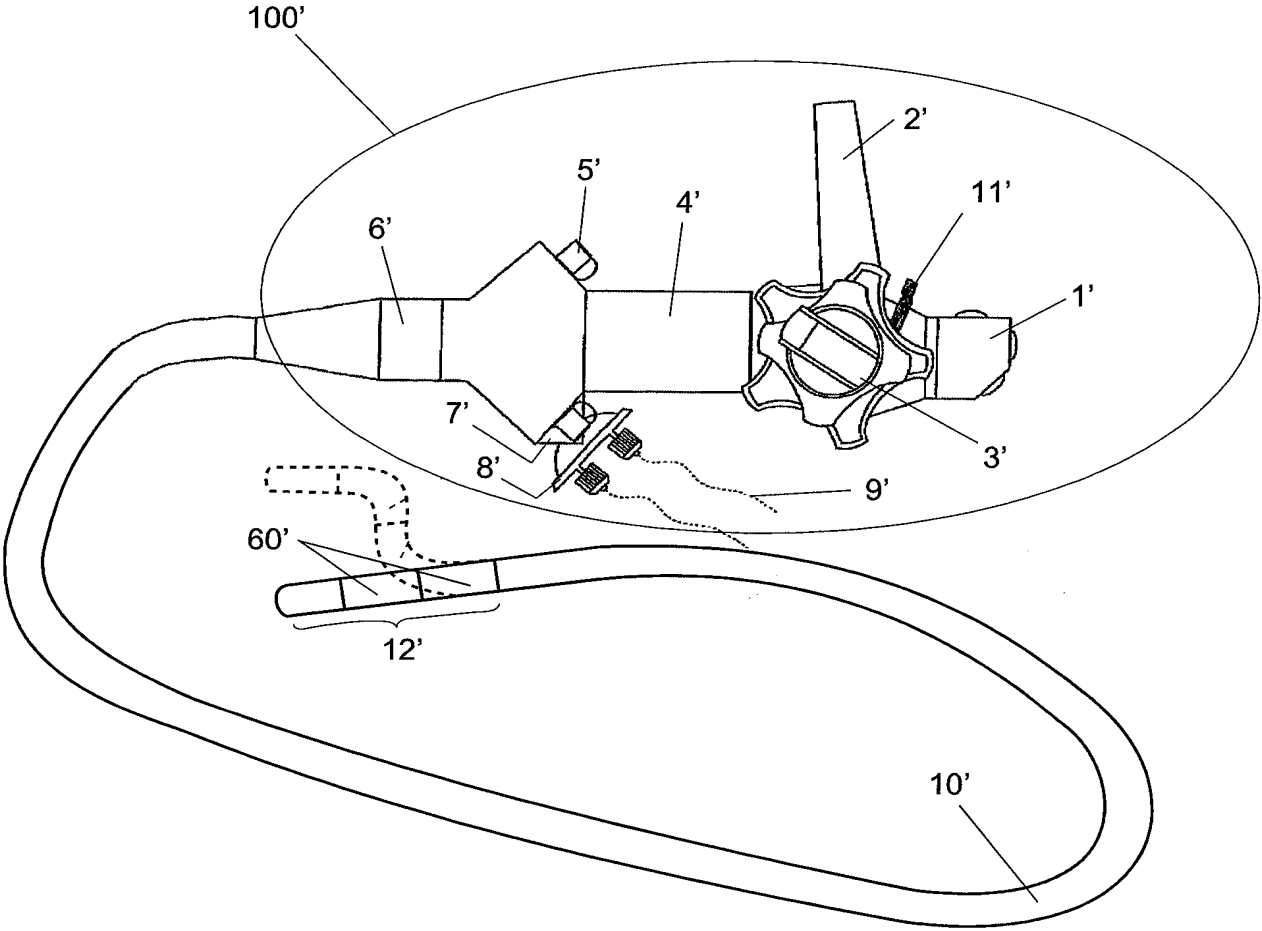


Fig.3

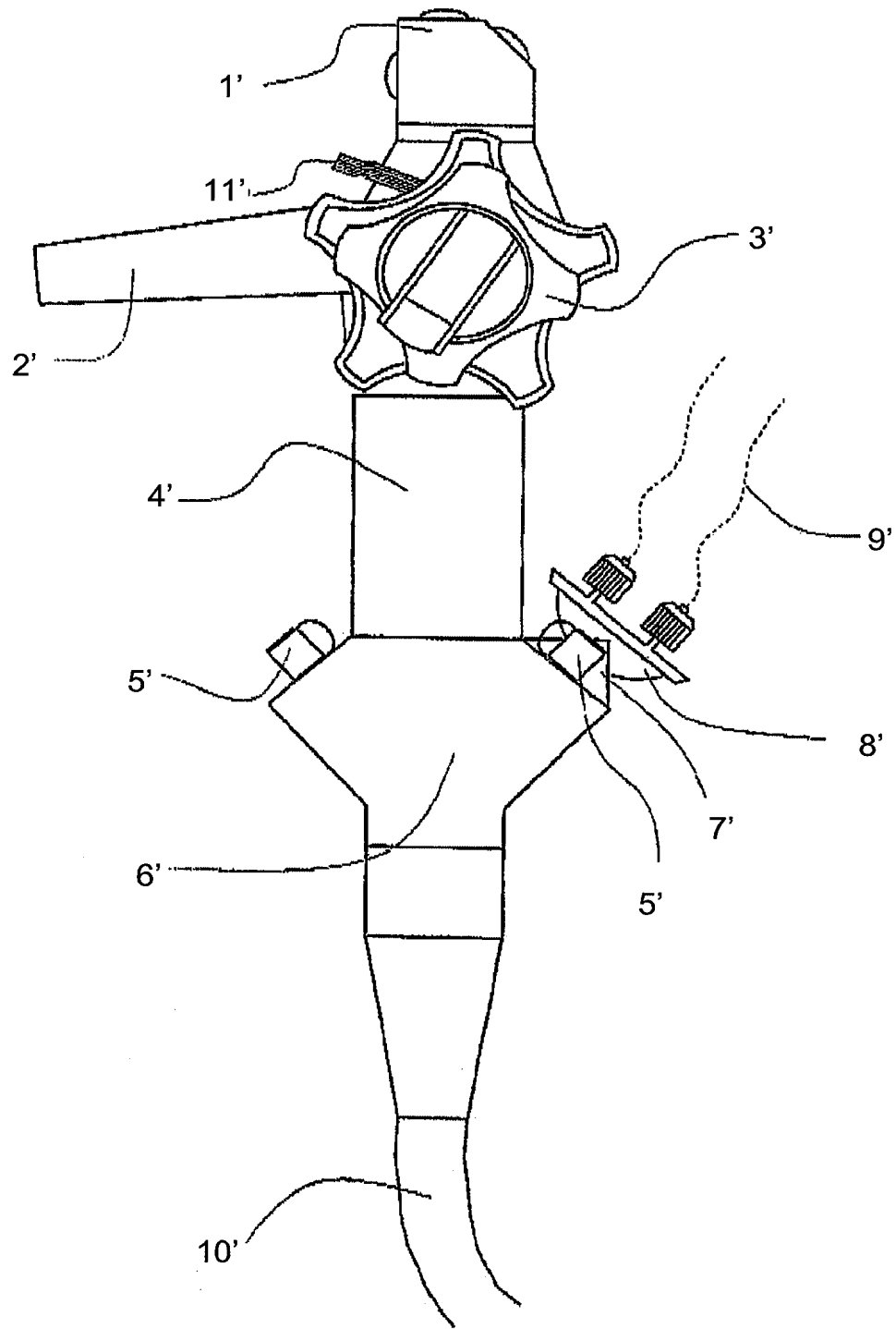


Fig.4

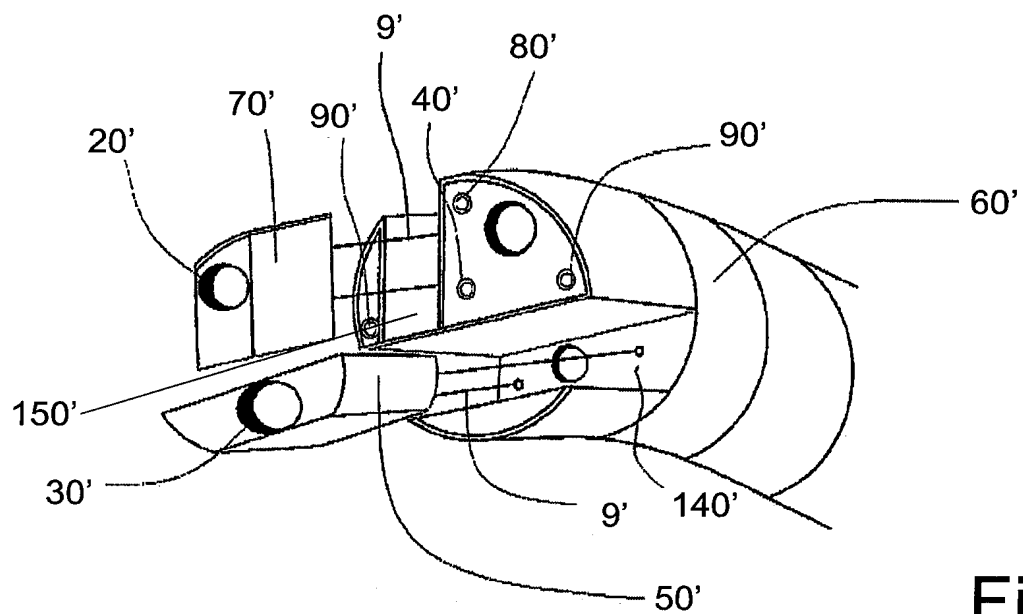


Fig.5

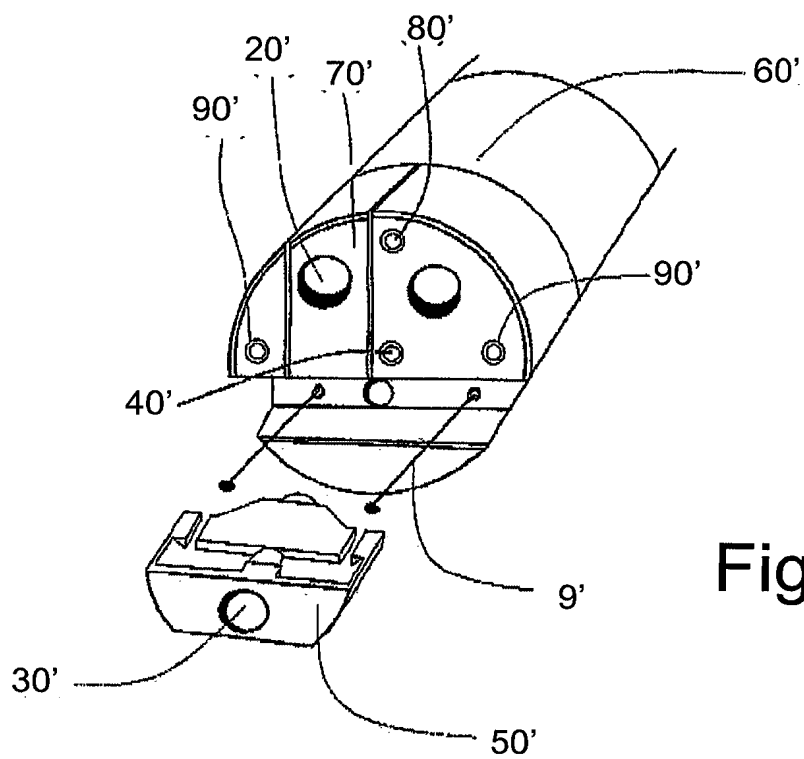


Fig.6

5/6

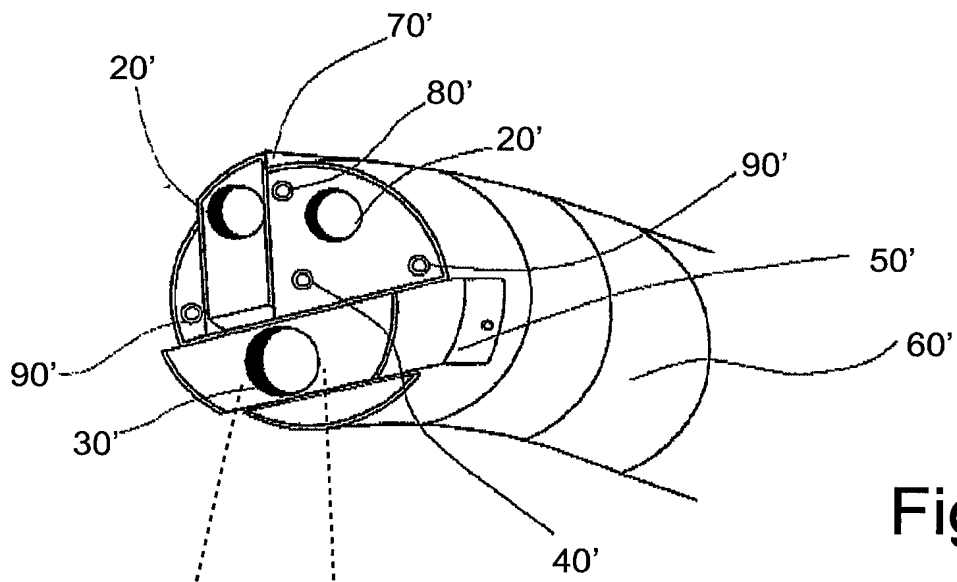


Fig. 7

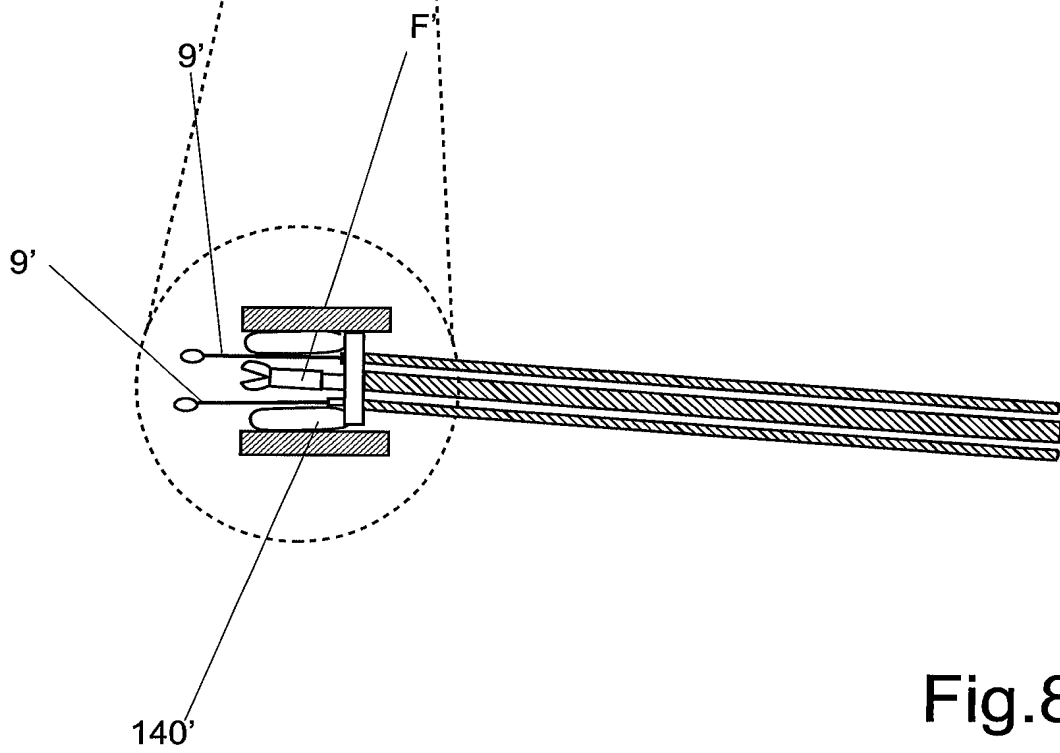


Fig. 8



Fig.9

RESUMO

Patente de Invenção: **"ENDOSCÓPIO CIRÚRGICO E PROCESSO DE TROCA DE INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS EM UM ENDOSCÓPIO CIRÚRGICO"**.

5 A presente invenção refere-se a um endoscópio para realizar operações cirúrgicas preferencialmente por perfuração em órgãos transluminais em órgãos internos, que compreende um tubo de inserção (10') do-

10 tado de uma extremidade distal (12') e de no mínimo dois canais de trabalho, sendo um canal de trabalho de menor diâmetro (20') e um canal de trabalho de maior diâmetro (30'), os canais de trabalho (20',30') sendo capazes de receber instrumentos cirúrgicos, o endoscópio compreendendo pelo me-

15 nos dois cabos de comando (9') operativamente associados ao canal de trabalho de menor diâmetro (20') e pelo menos dois cabos de comando (9') associados operativamente ao canal de trabalho de maior diâmetro (30'), os cabos de comando (9') sendo capazes de permitir que o instrumento cirúrgico, disposto em qualquer um dos canais de trabalho (20',30'), se movimente em qualquer sentido, independentemente da movimentação da extremidade distal (12') do tubo de inserção (10').

20 O endoscópio é capaz realizar cirurgias endoscópicas em locais de difícil acesso, através da utilização de instrumentos cirúrgicos que podem contornar órgãos ou tecidos, mantendo a posição da extremidade distal (12') do tubo de inserção (10') e ainda substituir o instrumento cirúrgico sem a necessidade da troca de toda extremidade distal (12'), além de facilitar a desinfecção.