



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

(11) PI 0701246-2 B1



(22) Data do Depósito: 29/03/2007

(45) Data de Concessão: 30/10/2018

(54) Título: SISTEMA CIRÚRGICO

(51) Int.Cl.: A61F 9/007; A61N 7/00.

(30) Prioridade Unionista: 19/05/2006 US 11/437,302; 29/03/2006 US 11/391,748.

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

(72) Inventor(es): MARK A. HOPKINS; NADER NAZARIFAR; JEFFREY J. CHUN; DAVID L. WILLIAMS; NICOLEI R.KING.

(57) Resumo: SISTEMA CIRÚRGICO TENDO UM SENSOR DE FLUXO NÃO-INVASIVO. A presente invenção refere-se a um sistema cirúrgico tendo um console que recebe um cassete com um canal de fluido rígido formado em um componente ou alojamento plástico rígido. O alojamento serve como um substrato para um acoplamento acústico elastomérico que pode ser formado no alojamento fora do canal de fluido. O transdutor acústico é elasticamente montado dentro do console, tal como em uma mola, de modo a prover uma força relativamente constante entre o transdutor e o acoplamento acústico quando o cassete está instalado no console.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA CIRÚRGICO**".

[001] Esse pedido de patente é uma continuação em parte do Pedido de Patente Nº. de série U.S. 11/391.748, depositado em 29 de março de 2006, atualmente co-pendente.

Antecedentes da Invenção

[002] A presente invenção refere-se a um sensor de fluxo ultrassônico e mais particularmente a um sistema cirúrgico e cassete tendo um sensor de fluxo ultrassônico.

[003] Sistemas de instrumentos cirúrgicos oftálmicos convencionais usam vácuo para aspirar o local cirúrgico e pressão positiva para irrigar o local. Tipicamente, um cassete é conectado em série entre o recurso usado para gerar a pressão e o instrumento cirúrgico. O uso de cassetes com instrumentos cirúrgicos para ajudar a manipular a irrigação e os fluxos de aspiração em um local cirúrgico é bem-conhecido. As Patentes. U.S. Nos. 4.493.695 e 4.627.833 (Cook), 4.395.258 (Wang e outros), 4.713.051 (Steppe e outros), 4.798.850 (DeMeo e outros), 4.758.238, 4.790.816 (Sundblom e outros) e 5.267.956, 5.364.342 (Beuchat) e 5.747.824 (Jung e outros), todas descrevem cassetes cirúrgicos oftálmicos com ou sem tubos, e elas são incorporadas na sua integridade por essa referência. A taxa de fluxo do fluido de aspiração, a velocidade da bomba, o nível de vácuo, a pressão do fluido de irrigação e a taxa de fluxo do fluido de irrigação são alguns dos parâmetros que exigem um controle preciso durante a cirurgia oftálmica.

[004] Dispositivos da técnica anterior usavam sensores de pressão nas linhas de aspiração e irrigação e calculavam as taxas de fluxo do fluido com base na pressão sentida. No passado, a medição das pressões de fluido nos cassetes cirúrgicos era muito precisa e já que a resistência nas trajetórias de fluido é conhecida, as taxas de fluxo do

fluido podem ser calculadas com segurança a partir da pressão do fluido. Aperfeiçoamentos recentes na confiabilidade dos sensores de fluxo ultrassônicos, entretanto, tornaram agora possível medir, de maneira não invasiva, o fluxo do fluido precisamente.

[005] Por exemplo, um sensor de fluxo ultrassônico descrito na Patente U.S. Nº. 6.098.466 (Shkarlet) descreve um sensor de fluxo capaz de medir com precisão o fluxo do fluido nos vasos ou tubos tendo sensibilidade reduzida às não uniformidades de distribuição de fluxo e tamanho geral reduzido utilizando superfícies refletoras inclinadas múltiplas que fazem com que as ondas ultrassônicas incidentes de um ou mais transdutores ultrassônicos passem através dos tempos múltiplos de volume do fluxo e em múltiplas direções sem mudar a orientação planar das ondas de ultrassom. As trajetórias de onda resultantes das múltiplas reflexões e da iluminação multidirecional do volume de fluxo diminuem o tamanho e a sensibilidade da sonda às não uniformidades de distribuição espacial. As superfícies refletoras inclinadas múltiplas também permitem que os transdutores ultrassônicos de transmissão e recepção sejam colocados próximos entre si, dessa maneira reduzindo o tamanho geral da sonda e os tornando particularmente úteis para a incorporação no cassete de fluxo de fluido relativamente pequeno usado na cirurgia oftálmica. De modo a que um sensor de fluxo ultrassônico funcione, o transdutor deve ser acoplado de maneira acústica na tubulação na qual o fluido está fluindo, de modo que qualquer ar localizado entre o transdutor e a tubulação seja removido. Esse acoplamento acústico é sensível à quantidade de pressão entre o transdutor e o canal de fluxo sendo monitorado, fazendo uma força razoavelmente constante desejável. Quando o canal de fluxo é montado em um cassete cirúrgico removível e o transdutor localizado em um console cirúrgico no qual o cassete se conecta, a variação de fabricação normal pode resultar na variação indesejável na quantidade de força

que pressiona o cassete para dentro do transdutor, dessa maneira causando imprecisões na medição do fluxo.

[006] Dessa maneira, continua a existir a necessidade por um dispositivo que garanta uma força razoavelmente constante entre o canal de fluxo localizado no cassete cirúrgico e o transdutor de medição de fluxo ultrassônico localizado no console cirúrgico.

Breve Descrição da Invenção

[007] A presente invenção melhora a técnica anterior provendo um sistema cirúrgico tendo um console que recebe um cassete com um canal de fluido rígido formado dentro de um componente ou alojamento plástico rígido. O alojamento serve como um substrato para um acoplamento acústico elastomérico que pode ser formado no alojamento fora do canal de fluido. O transdutor acústico é elasticamente montado dentro do console, tal como em uma mola, de modo a prover uma força relativamente constante entre o transdutor e o acoplamento acústico quando o cassete é instalado no console.

[008] Dessa maneira, um objetivo da presente invenção é prover um cassete cirúrgico tendo um acoplamento acústico.

[009] Um outro objetivo da presente invenção é prover um cassete cirúrgico tendo um acoplamento acústico que é formado no cassete sem o uso de adesivos.

[0010] Ainda um outro objetivo da presente invenção é prover um sistema cirúrgico com um cassete tendo um acoplamento acústico que é moldado excessivamente sobre o cassete.

[0011] Essas e outras vantagens e objetivos da presente invenção se tornarão evidentes a partir da descrição detalhada, desenhos e reivindicações que seguem.

Breve Descrição dos Desenhos

[0012] A figura 1 é uma vista em perspectiva frontal do cassete que pode ser usado com a presente invenção.

[0013] A figura 2 é uma vista em perspectiva traseira do cassete que pode ser usado com a presente invenção.

[0014] A figura 3 é uma vista em perspectiva explodida do cassete que pode ser usado com a presente invenção.

[0015] A figura 4 é uma vista transversal parcial do cassete que pode ser usado com a presente invenção.

[0016] A figura 5 é uma vista em perspectiva frontal de um console cirúrgico que pode ser usado com o cassete da presente invenção.

[0017] A figura 6 é uma vista transversal parcial do cassete instalado dentro de um console que pode ser usado com a presente invenção.

[0018] A figura 7 é uma vista em perspectiva de um conjunto de transdutor ultrassônico que pode ser usado com a presente invenção.

[0019] A figura 8 é uma vista do conjunto explodida do conjunto de transdutor ultrassônico ilustrado na figura 7.

Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas

[0020] Como melhor observado nas FIGURAS 1, 2 e 3, o cassete 10 da presente invenção geralmente incluía a placa de válvula 12, corpo 14 e cobertura 16. A placa de válvula 12, o corpo 14 e a cobertura 16 podem todos ser formados de um termoplástico adequado, relativamente rígido. A placa de válvula 12 contém uma pluralidade de aberturas 18 e canal de bombeamento 20 que são vedados herméticos ao fluido por elastômeros 22 e 24, formando uma pluralidade de trajetórias de fluido. Os orifícios 26 provêm conectores entre o cassete 10 e o console cirúrgico 100 para as várias funções de irrigação e aspiração do cassete 10, tais funções podem requerer o uso do filtro 28. Presos no corpo 14 estão um refletor de ultrassom 30 e uma cobertura do refletor 32. O refletor acústico 30 e a cobertura do refletor 32 podem ser moldados como uma peça e ficam localizados no corpo 14 para alinharem com a janela de transmissão 125 no recesso 36 ao

longo da passagem de fluido 34 formada na placa de válvula 12 quando a placa de válvula 12 é montada sobre o corpo 14 na maneira mostrada na figura 3. Localizado dentro do recesso 36 na placa de válvula 12 está um acoplador acústico elastomérico 38. O recesso 36 fica localizado adjacente à passagem de fluido 34 na placa de válvula 12 e alinhado com o refletor acústico 30 e cobertura do refletor 32 quando a placa de válvula 12 é montada no corpo 14. Quando o cassete 10 é instalado na porção de recepção do cassete 110 do console 100, o transdutor de ultrassom 120 pressiona contra o acoplador acústico elastomérico 38, provendo um acoplamento acústico entre o transdutor 120 e a passagem de fluido 34, assim permitindo o uso do transdutor de ultrassom 120 para medir a taxa de fluxo do fluido na passagem do fluido 34. Um acoplador acústico elastomérico 38 é preferivelmente formado pela sobremoldagem de um material elastomérico, tal como um elastômero termoplástico ou borracha de silicone dentro do recesso 36 da placa de válvula 12. Um tal método de construção elimina a necessidade de adesivos para prender o acoplador acústico elastomérico 38 na placa de válvula 12 e garante a remoção de qualquer ar de entre o acoplador acústico elastomérico 38 e a placa de válvula 12.

[0021] Como melhor observado na figura 6, o transdutor 120 é montado dentro da porção de recepção do cassete 110 do console 100 de modo a pressionar contra o acoplador 38 quando o cassete 10 é instalado dentro da porção de recepção do cassete 110. De modo a garantir uma força compressiva relativamente uniforme pelo transdutor 120 contra o acoplador 38, o transdutor 120 é montado dentro da porção de recepção do cassete 110 na montagem elástica 130, tal como mola 131. A montagem 130 preferivelmente tem uma taxa de mola razoavelmente pequena e é comprimida através de uma deflexão razoavelmente grande, resultando em uma curva de força contra posição tendo uma inclinação razoavelmente plana.

[0022] O versado na técnica reconhecerá que a descrição fornecida acima é somente uma ilustração esquemática do dispositivo da presente invenção. Por exemplo, ao invés da mola 131, outros dispositivos similares, tais como um cilindro pneumático de pequeno atrito, um solenóide, um motor ou um elastômero moldado para agir como uma mola podem também ser usados.

[0023] Como melhor observado nas FIGURAS 7 e 8, o transdutor 120 pode ser montado no carro 200. O carro 200 geralmente inclui o transportador 210 montado no suporte 220. A mola 131 percorre no eixo 230 e contém as buchas 240 e 250. A construção do carro 200 é tal que o transdutor 120 pode deslizar dentro do transportador 210 pela mola de compressão 131. Como melhor observado na figura 8, o suporte 220 pode ser montado no mecanismo ativo de movimentação 260, tal como um cilindro pneumático, um solenóide ou um motor elétrico, que move o carro 200 de um lado para outro ao longo do mesmo eixo de movimento que o transdutor 120. O mecanismo ativo de movimentação 260 permite que o transdutor 120 seja retraído dentro da porção de recepção do cassete 110 quando não em uso. A retração do transdutor 120 ajuda a impedir danos no transdutor 120, que contém cristais delicados que podem ser danificados facilmente.

[0024] Essa descrição é fornecida com finalidades de ilustração e explicação. Será evidente para aqueles versados na técnica relevante que modificações podem ser feitas na invenção como aqui descrito sem se afastar do seu escopo ou espírito.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema cirúrgico, compreendendo:

a) um console cirúrgico (100), o console cirúrgico tendo uma porção de recepção de cassete (110) que recebe um cassete cirúrgico (10) tendo uma pluralidade de passagens de fluido (34);

b) um transdutor ultrassônico (120) localizado na porção de recepção do cassete (110) do console cirúrgico (100), o transdutor ultrassônico (120) adaptado para medir o fluxo do fluido em uma passagem de fluido por meio de um acoplador acústico (38) no cassete acoplado de forma acústica o transdutor ao cassete quando o cassete é instalado na porção de recepção de cassete (110) do console cirúrgico (100);

c) um mecanismo de montagem de mola (131) para montar o transdutor ultrassônico (120) elasticamente na porção de recepção do cassete (110), em que o transdutor ultrassônico (120) é montado na porção de recepção do cassete (110) com um mecanismo de montagem (130) adaptado para aplicação de uma força constante entre o transdutor e o acoplador acústico (38) quando o cassete é instalado no console cirúrgico (100);

caracterizado pelo fato de que:

o mecanismo de montagem de mola (131) é acoplado a um mecanismo ativo de movimentação (260), e compreende:

um carro (200), em que o transdutor ultrassônico (120) está montado no carro, e em que o carro compreende:

um transportador (210); e

um suporte (220), em que o transportador (210) está montado no suporte (220); e

em que o transdutor ultrassônico (120) pode deslizar dentro do transportador (210) comprimindo a mola (131), em que o suporte (220) está montado ao mecanismo ativo de movimentação (260) e em

que o mecanismo ativo de movimentação (260) está configurado para mover o carro (200);

em que o mecanismo ativo de movimentação (260) está adaptado para mover o carro (200) para frente e para trás ao longo de um mesmo eixo de movimento do transdutor ultrassônico (120) para permitir que o transdutor ultrassônico (120) seja retraído dentro da porção de recepção do cassete (110) quando não está em uso.

2. Sistema cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mecanismo ativo de movimentação (260) compreende ainda um cilindro de ar.

3. Sistema cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mecanismo ativo de movimentação (260) compreende ainda um motor elétrico.

4. Sistema cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mecanismo ativo de movimentação (260) compreende ainda um solenóide.

5. Sistema cirúrgico, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o acoplador acústico (38) é fixado no cassete (10) por sobremoldagem.

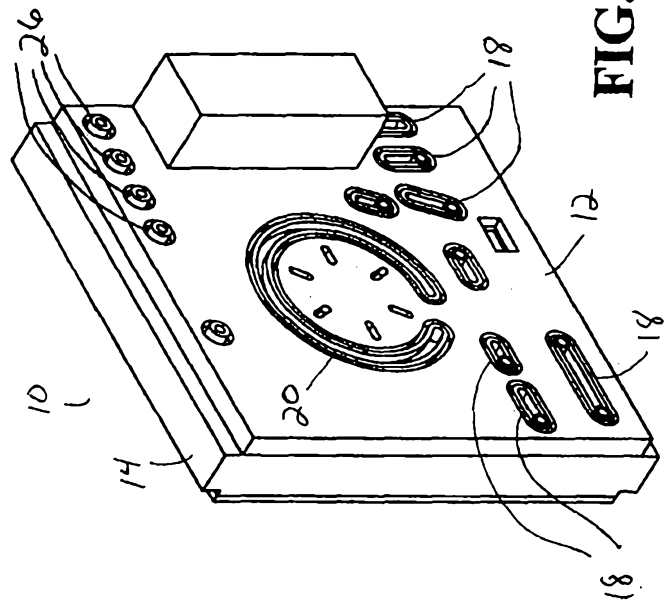


FIG. 2

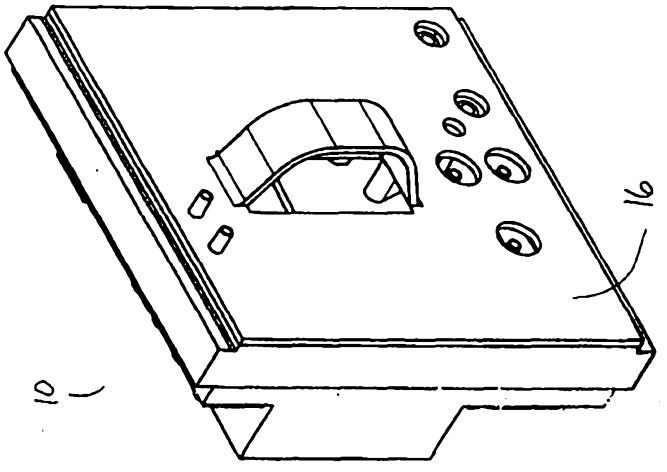


FIG. 1

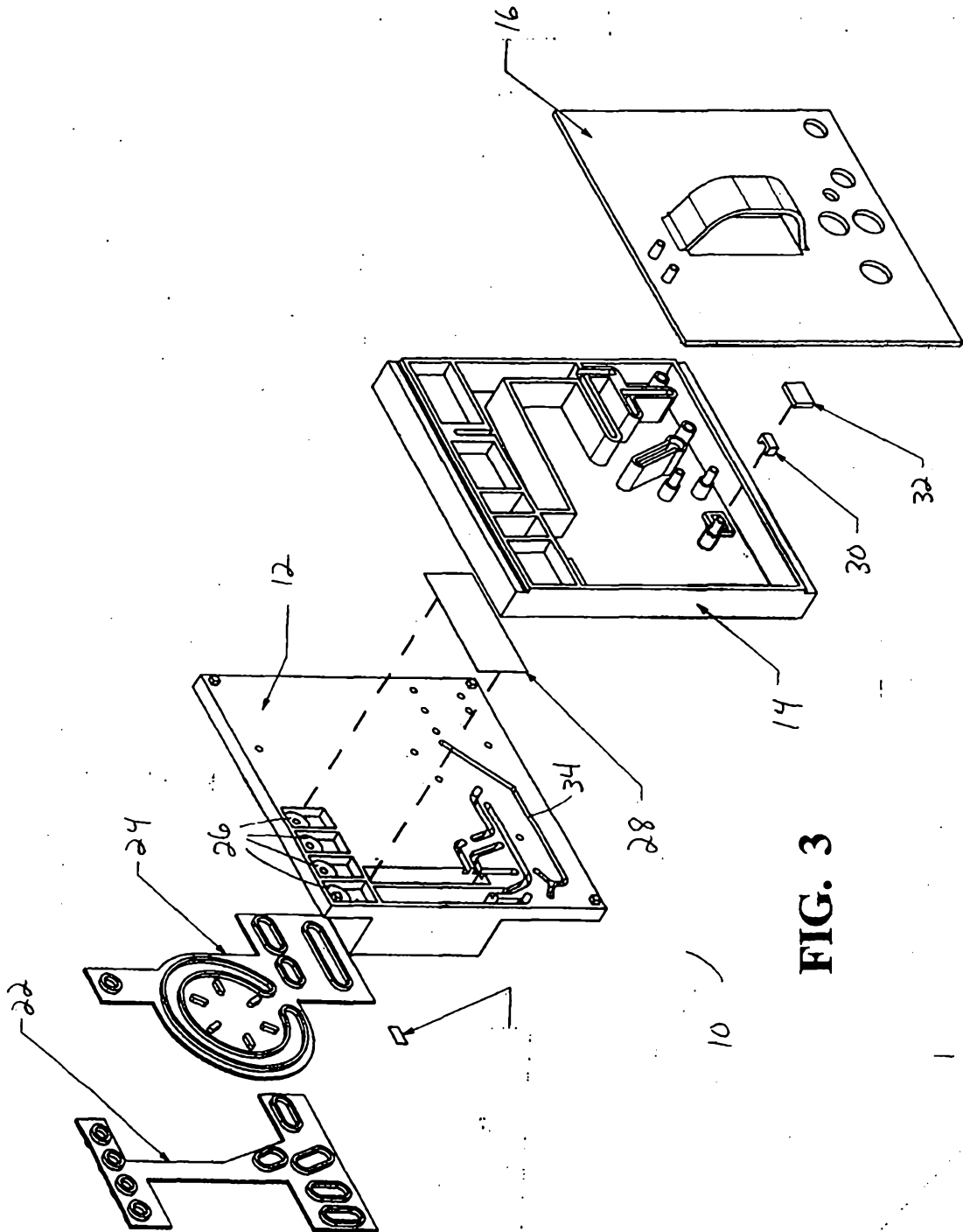


FIG. 3

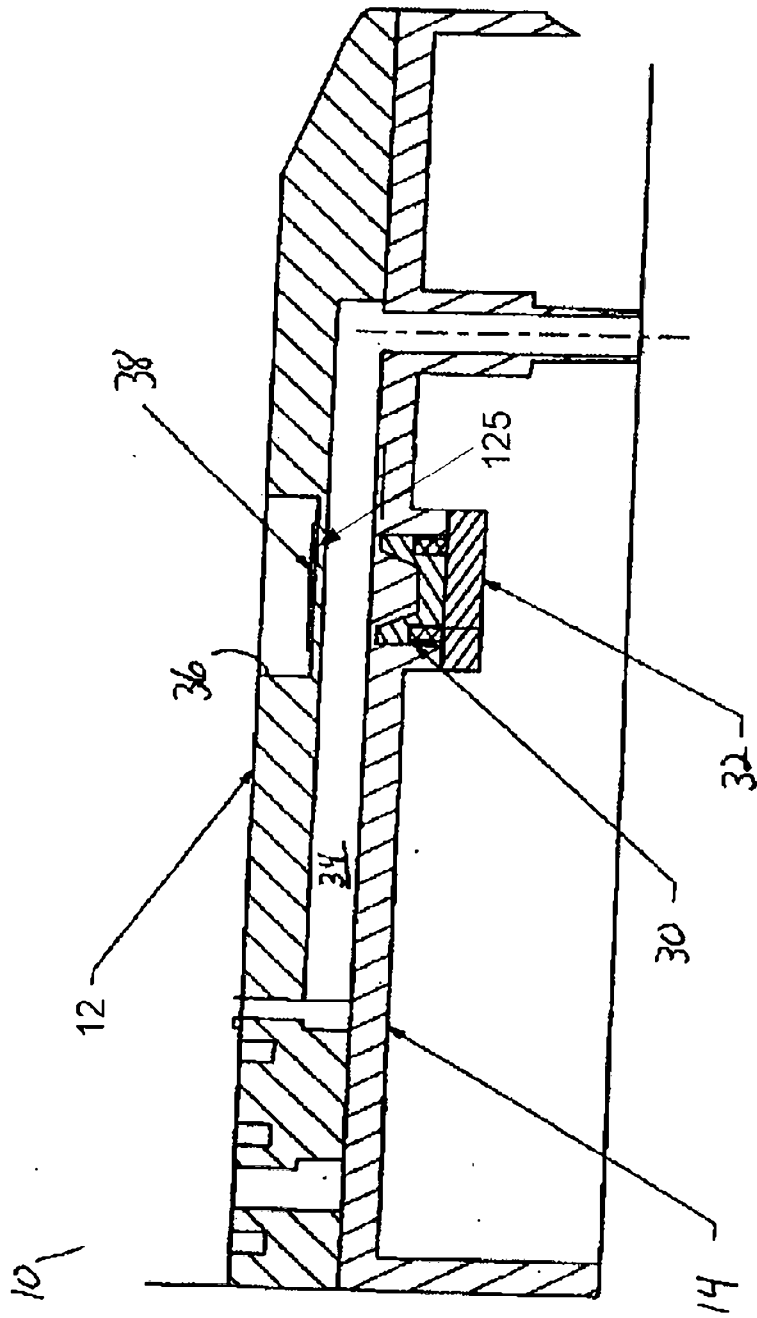


FIG. 4

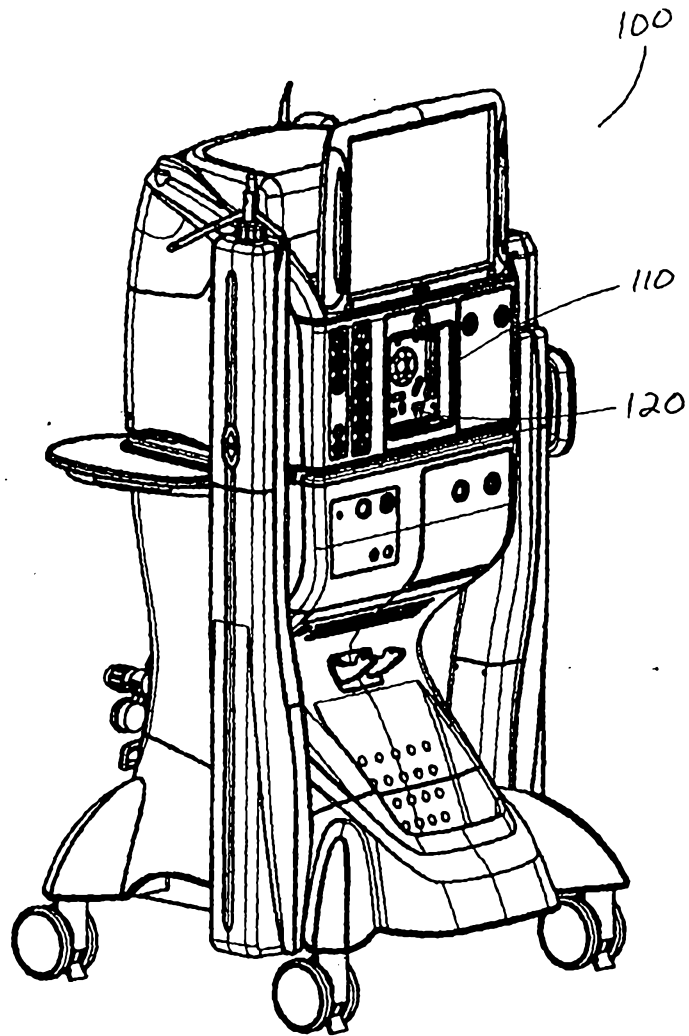


FIG. 5

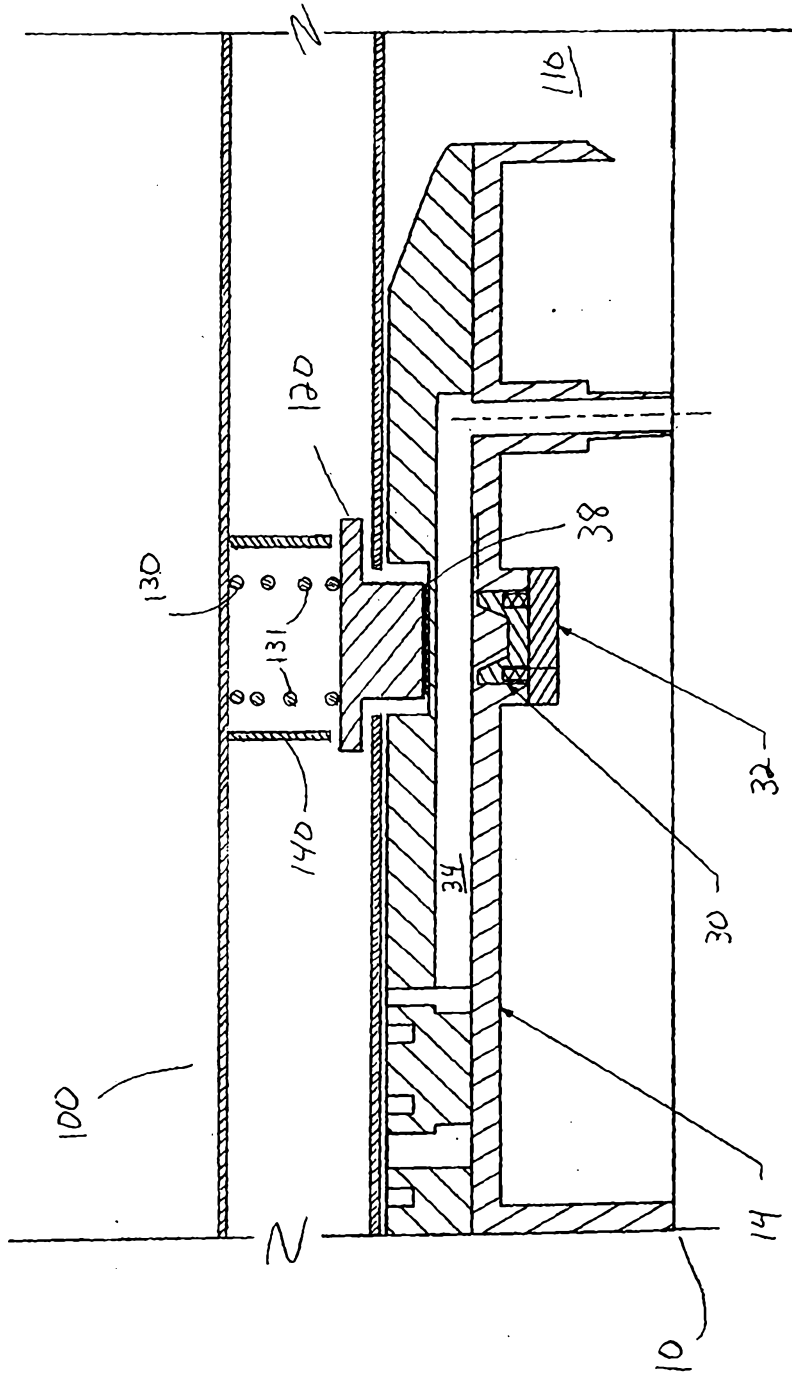


FIG. 6

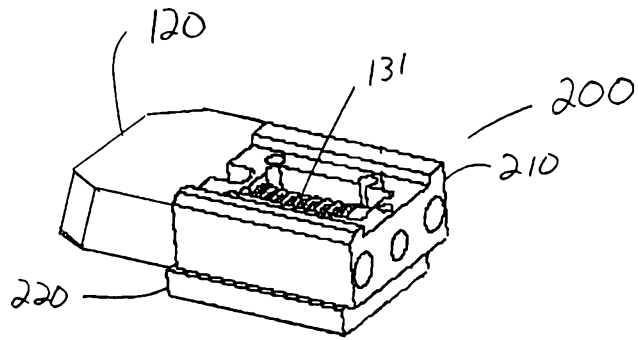


FIG. 7

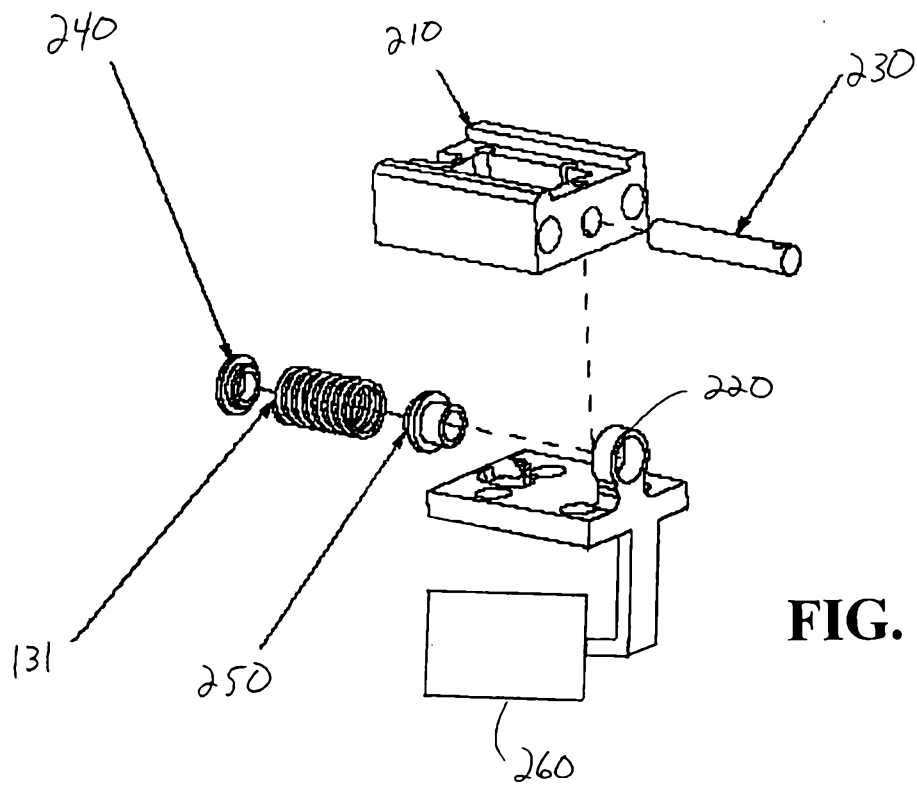


FIG. 8