



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

**(11) PI 0703393-1 B1**



\* B R P I 0 7 0 3 3 9 3 B 1 \*

**(22) Data do Depósito: 28/08/2007**

**(45) Data de Concessão: 22/01/2019**

---

**(54) Título:** CARTUCHO E SISTEMA CIRÚRGICO

**(51) Int.Cl.:** A61M 1/00; A61M 3/00; A61F 9/00.

**(30) Prioridade Unionista:** 28/08/2006 US 11/510,903.

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

**(72) Inventor(es):** SHAWN X. GAO; NADER NAZARIFAR; CORNELIS J. DROST; YURI M. SHKARLET.

**(57) Resumo:** SISTEMA CIRÚRGICO DOTADO DE UM CARTUCHO COM UM REFLETOR DE AR ACÚSTICO. A presente invenção refere-se a um cartucho cirúrgico formado em um componente ou alojamento de plástico rígido. Os cristais piezoelétricos de um medidor de fluxo ultra-sônico são posicionados em um lado do canal de fluido. A parede lateral do canal de fluido aposta aos cristais piezoelétricos é exposta ao fluido no canal de fluxo no seu lado de dentro e é exposta a ar ambiente no seu lado de fora. A interface entre a parede e o ar atua como um refletor acústico para a operação do medidor de fluxo ultra-sônico.

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

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um sensor de fluxo ultra-sônico e mais particularmente a um sistema cirúrgico e cartucho dotado de um sensor de fluxo ultra-sônico.

[002] Sistemas de instrumentos cirúrgicos oftálmicos convencionais utilizam vácuo para aspirar o campo cirúrgico e pressão positiva para irrigar o campo. Tipicamente, um cartucho é conectado em série entre o meio usado para gerar pressão e o instrumento cirúrgico. O uso de cartuchos com instrumentos cirúrgicos para ajudar a manejar os fluxos de irrigação e de aspiração em um campo cirúrgico é bem conhecido. As patentes US números 4,493,695 e 4,627,833 (Cook), 4,395,258 (Wang, et al.), 4,713,051 (Steppe, et al.), 4,798,850 (De-Meo, et al.), 4,758,238, 4,790,816 (Sundblom, et al.), e 5,267,956, 5,364,342 (Beuchat) e 5,747,824 (Jung, et al.) todos descrevem cartuchos cirúrgicos oftálmicos com ou sem tubos, e os mesmos encontram-se aqui incorporados em sua totalidade por referência. O coeficiente de fluxo de fluido de aspiração, velocidade da bomba, nível do vácuo, pressão de fluido de irrigação, e coeficiente de fluxo de fluido de irrigação são alguns dos parâmetros que necessitam de controle preciso durante cirurgia oftálmica.

[003] Os dispositivos da técnica anterior utilizam sensores de pressão nas linhas de aspiração e irrigação e calculam os coeficientes de fluxo de fluido com base na pressão lida. Antigamente, a medição das pressões de fluido nos cartuchos cirúrgicos pode ser calculada com precisão e à medida que se tem conhecimento da resistência nos trajetos de fluido, os coeficientes de fluxo de fluido podem ser calculados com confiança a partir da pressão de fluido. Aprimoramentos recentes na confiabilidade dos sensores de fluxo ultra-sônicos, entretan-

to, tornaram agora possível medir com precisão de modo não invasivo o fluxo de fluido.

[004] Por exemplo, um sensor de fluxo ultra-sônico descrito na Patente US 6,098,466 (Shkarlet) descreve um sensor de fluxo capaz de medir com precisão o fluxo de fluido nos vasos ou tubos dotados de uma sensibilidade reduzida a não uniformidades de distribuição de fluxo e tamanho geral reduzido ao empregar múltiplas superfícies refletoras anguladas que fazem com que as ondas ultra-sônicas incidentes provenientes de um ou mais transdutores ultra-sônicos passem através de um volume de fluxo múltiplas vezes e em múltiplas direções sem mudar a orientação plana das ondas ultra-sônicas. Os trajetos de ondas resultantes das múltiplas reflexões e iluminação multidirecional do volume de fluxo diminui o tamanho e a sensibilidade da sonda às não uniformidades de distribuição espacial. As múltiplas superfícies anguladas permitem também que os transdutores de transmissão e recepção sejam dispostos próximos um do outro, desta forma reduzindo o tamanho geral da sonda e tornando-os particularmente útil para incorporação em um cartucho de fluxo de fluido relativamente pequeno utilizado em cirurgia oftálmica. De modo a que um sensor de fluxo ultra-sônico funcione, o transdutor deve ser acusticamente acoplado ao tubo no qual o fluido está fluindo de modo que qualquer ar localizado entre o transdutor e o tubo seja removido. Sensores da técnica anterior em geral utilizam um gel acústico, tal como um material de hidrogel com alto teor de água, para realizar o acoplamento acústico. Quando o acoplamento acústico necessita ser usado junto com o cartucho cirúrgico instalado dentro do console cirúrgico, esterilização e limpeza são fundamentais, tornando um gel acústico menos desejável do que um acoplamento acústico que é formado como parte do cartucho ou do console e que não necessite de gel.

[005] Um dispositivo da técnica anterior descrito na Patente N°

6,901,812 (Moscaritolo, et al.) utiliza a parede interna do canal de fluxo sendo medido como o refletor acústico. Este dispositivo, entretanto, requer usinagem muito precisa da parede interna de modo a funcionar. A referida usinagem precisa é difícil e antieconômica, especialmente com passagens de fluido intrincadas e relativamente pequenas usadas em um cartucho cirúrgico.

[006] Assim, existe ainda uma necessidade de um refletor acústico simples, preciso e confiável que possa ser usado em ou com um cartucho cirúrgico.

#### BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[007] A presente invenção aprimora a técnica anterior proporcionando um cartucho cirúrgico dotado de um canal rígido de fluido formado em um componente ou alojamento de plástico rígido. Os cristais piezoelétricos de um medidor de fluxo ultra-sônico são posicionados em um lado do canal de fluido. A parede lateral do canal de fluido oposta aos cristais piezoelétricos é exposta a fluido no canal de fluido no seu lado de dentro e é exposta a ar ambiente no seu lado de fora. A interface entre a parede e o ar atua como um refletor acústico para a operação do medidor de fluxo ultra-sônico.

[008] Assim, um objetivo da presente invenção é proporcionar um cartucho cirúrgico dotado de um refletor acústico.

[009] Outro objetivo da presente invenção é proporcionar um cartucho cirúrgico dotado de um refletor acústico que seja formado como parte do cartucho.

[0010] Ainda um outro objetivo da presente invenção é proporcionar um cartucho cirúrgico dotado de um refletor acústico de ar.

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

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0012] A figura 1 é uma vista em perspectiva dianteira do cartucho da presente invenção.

[0013] A figura 2 é uma vista em perspectiva traseira do cartucho da presente invenção.

[0014] A figura 3 é uma vista em perspectiva explodida do cartucho da presente invenção.

[0015] A figura 4 é uma vista em seção transversal parcial do cartucho da presente invenção.

[0016] A figura 5 é uma vista em perspectiva dianteira do console cirúrgico que pode ser usado com o cartucho da presente invenção.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[0017] Como melhor visto nas figuras 1, 2 e 3, o cartucho 10 da presente invenção em geral inclui uma placa de válvula 12, corpo 14 e cobertura 16. A placa de válvula 12, corpo 14 e cobertura 16 podem todos ser formados a partir de um material termoplástico adequado e relativamente rígido. A placa de válvula 12 contém uma pluralidade de aberturas 18 e canal de bombeamento 20 que são selados herméticos a fluido por elastômeros 22 e 245, formando uma pluralidade de trajetos de fluido. Orifícios 26 proporcionam conectores entre o cartucho 10 e o console cirúrgico 100 para as diversas funções de irrigação e aspiração do cartucho 10, as referidas funções podem requerer o uso de filtro 28. A parte de formação da passagem de fluido 34 é a parede lateral 35, que é formada como parte do corpo 14. A porção 37 da parede lateral 35 se alinha com a janela de transmissão 125 na reentrância 36 quando a placa de válvula 12 é montada no corpo 14 da maneira mostrada na figura 3. Localizado dentro da reentrância 36 na placa de válvula 12 está um acoplador acústico elastomérico 38. Quando o cartucho 10 é instalado na porção de recebimento de cartucho 110 do console 100, o transdutor ultra-sônico 120 pressiona contra o acoplador acústico elastomérico 38, proporcionando um acoplamento acústi-

co entre o transdutor 120 e a passagem de fluido 34; desta forma permitindo o uso do transdutor ultra-sônico 120 para medir o coeficiente de fluxo de fluido na passagem de fluido 34 ao projetar ondas ultra-sônicas dentro da passagem de fluido 34 e receber as ondas ultra-sônicas refletidas da interface parede/ar 41 formada pelo exterior 39 da porção de parede 37. O acoplador acústico elastomérico 38 preferivelmente é formado por moldagem de um material elastomérico, tal como um elastômero termoplástico ou borracha de silicone dentro da reentrância 36 da placa de válvula 12. O referido método de construção elimina a necessidade de adesivos para fixar o acoplador acústico elastomérico 38 à placa de válvula 12 e garante a remoção de qualquer ar entre o acoplador acústico elastomérico 38 e a placa de válvula 12. O uso da interface de parede externa/ar 41 formada pela porção externa 39 da porção de parede 37 elimina a necessidade de um refletor acústico separado, com seu material de acoplamento necessário, deste modo aumentando a confiabilidade do sensor de fluxo e reduzindo a complexidade e o custo do cartucho 10.

[0018] A referida descrição é oferecida com o objetivo de ilustração e explicação. Será aparente para aqueles versados na técnica que modificações podem ser realizadas na invenção como aqui descrita sem se desviar do seu âmbito ou espírito.

## REIVINDICAÇÕES

1. Cartucho cirúrgico, compreendendo:

a) uma placa de válvula (12) tendo uma janela de transmissão (125);

b) um corpo (14) fixado à placa de válvula, o corpo definindo uma superfície refletora de ultrassom que se alinha com a janela de transmissão quando o corpo é fixado à placa de válvula;

c) uma passagem de fluido (34) definida entre a placa de válvula e o corpo, a janela de transmissão estando alinhada com a passagem de fluido e a superfície refletora;

caracterizado pelo fato de que a placa de válvula (12) é feita de um material de plástico relativamente rígido;

um acoplador acústico elastomérico (38) é fixado à placa de válvula (12); e

a superfície refletora de ultrassom é um refletor acústico de ar definido por uma parede/interface de ar (41) formado pelo exterior (39) de uma porção de parede rígida (37) do corpo (14).

2. Cartucho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma cobertura (16) fixada ao corpo (14) do lado oposto à placa de válvula (12).

3. Cartucho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma pluralidade de elastômeros (22, 24) fixados ao corpo de válvula, os elastômeros formando uma pluralidade de trajetos de fluido (18).

4. Cartucho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o acoplador acústico elastomérico (38) é formado por sobre moldagem de um material elastomérico em um recesso (36) na placa de válvula (12).

5. Sistema cirúrgico, compreendendo:

a) um console cirúrgico (100), o console cirúrgico dotado de

uma porção de recebimento de cartucho (110) para receber um cartucho como definido na reivindicação 1;

b) um transdutor ultra-sônico (120) localizado na porção de recebimento de cartucho do console cirúrgico, o transdutor ultra-sônico adaptado para medir o fluxo de fluido na passagem de fluido (34) do cartucho quando o transdutor ultra-sônico (120) pressiona contra o acoplador acústico elastomérico (38) do cartucho;

c) um cartucho cirúrgico como definido na reivindicação 1; caracterizado pelo fato de que quando o cartucho é instalado dentro da porção de recebimento de cartucho (110) do console cirúrgico para permitir que o transdutor ultra-sônico meça o fluxo de fluido na passagem de fluxo de fluido (34) do cartucho, a superfície refletora de ultrassom no cartucho é um refletor de ar acústico definido por uma interface de parede/ar (41) formada pelo exterior (39) de uma porção de parede rígida (37) do corpo (14).

*Handwritten signature or mark*

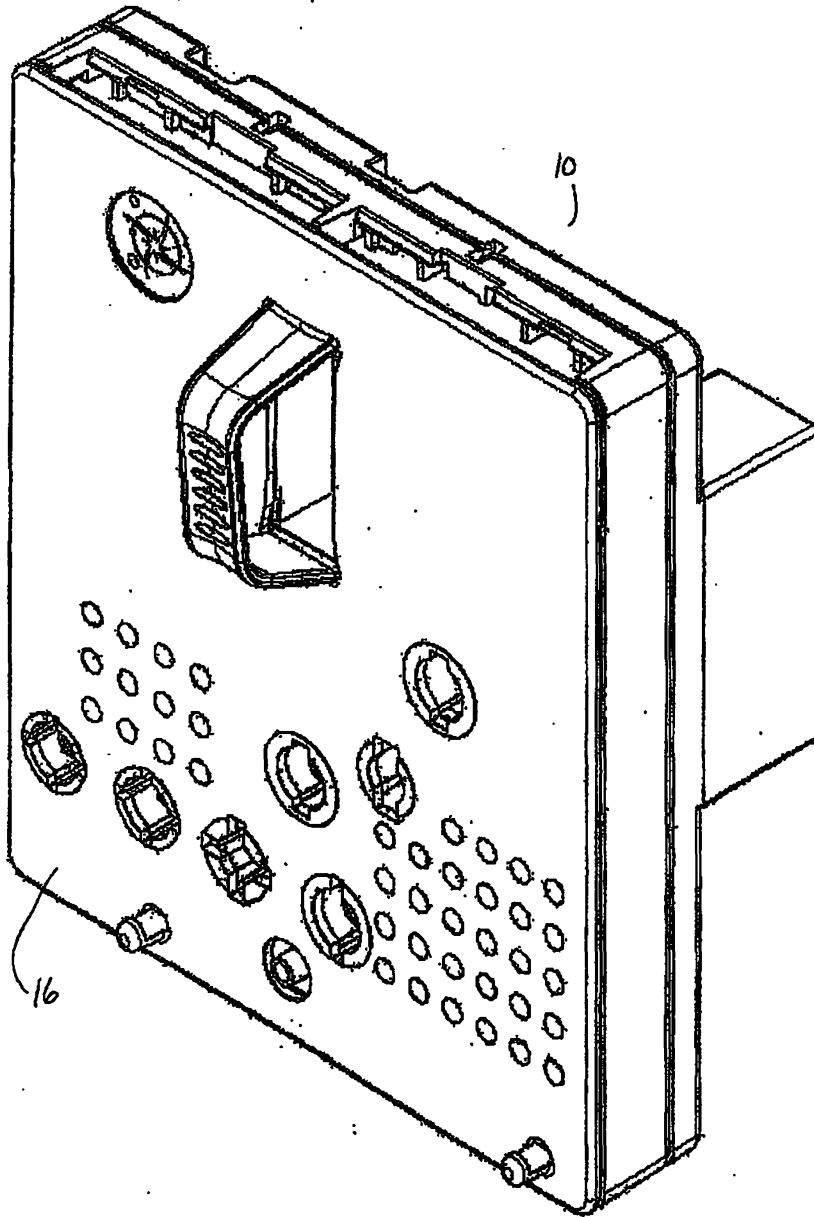


FIG 1

2/5

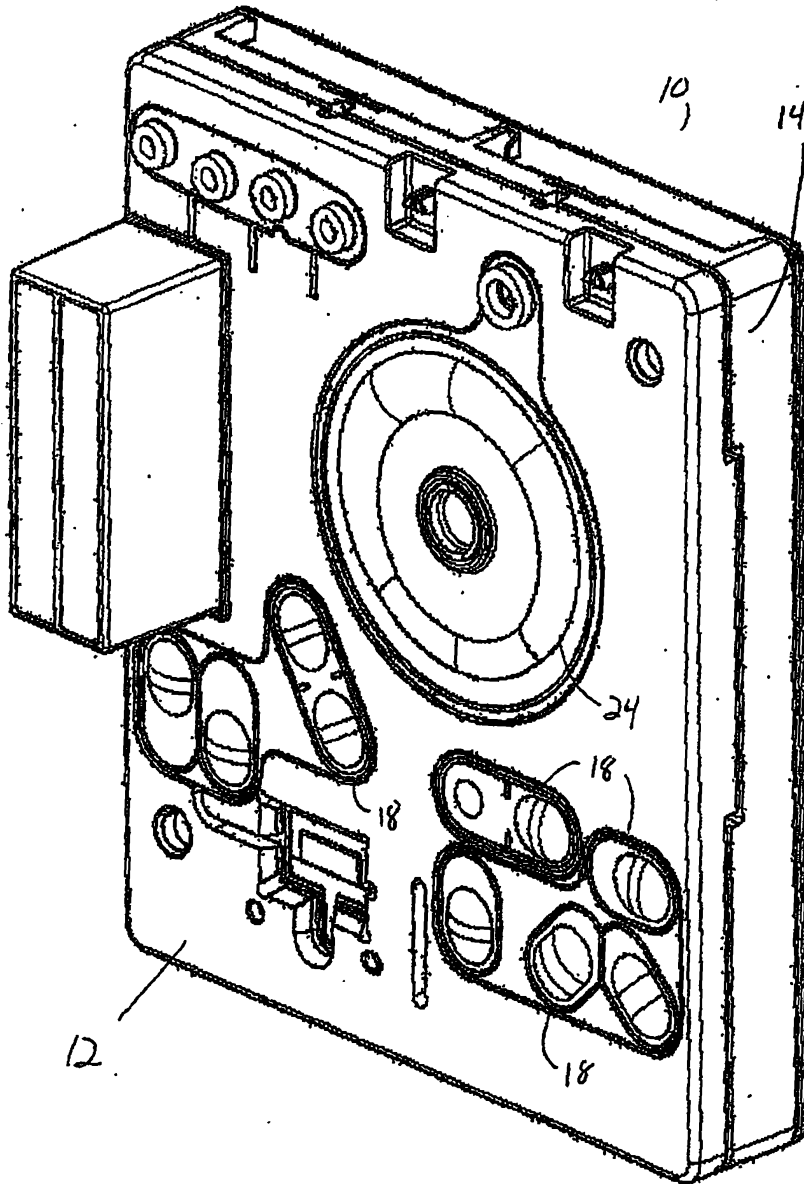


FIG 2

22

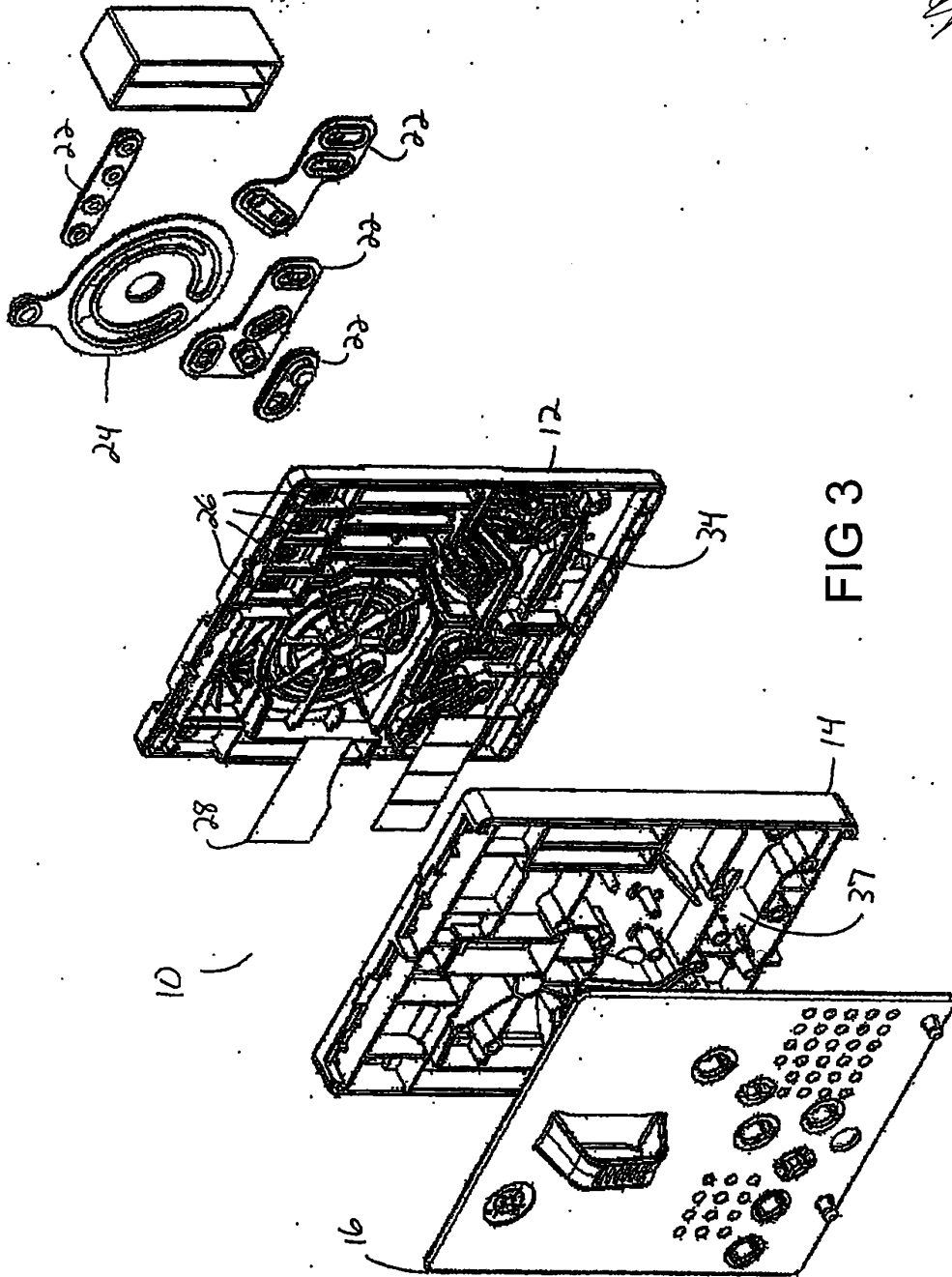


FIG 3

33

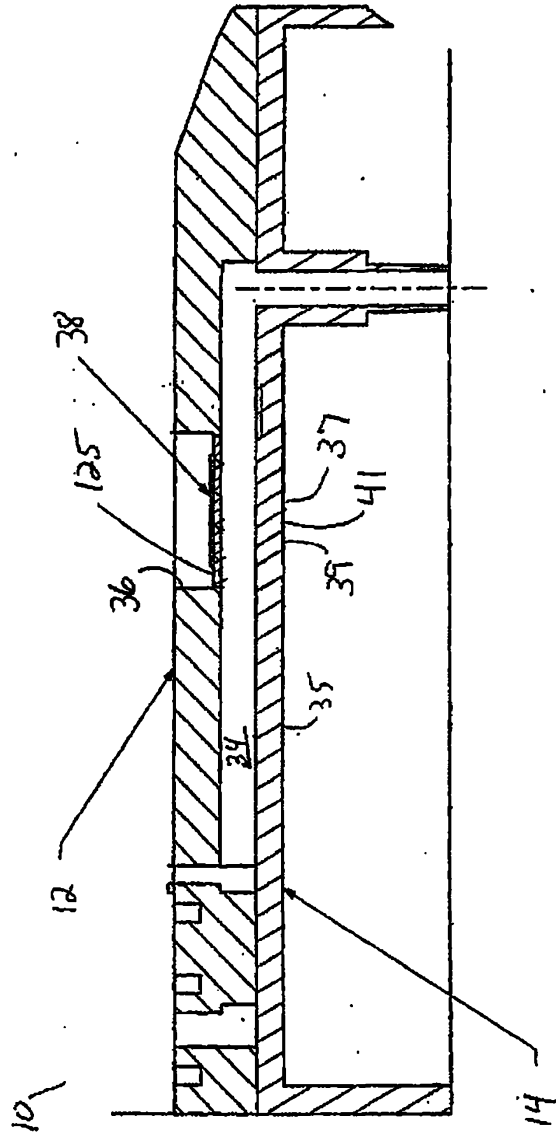


FIG 4

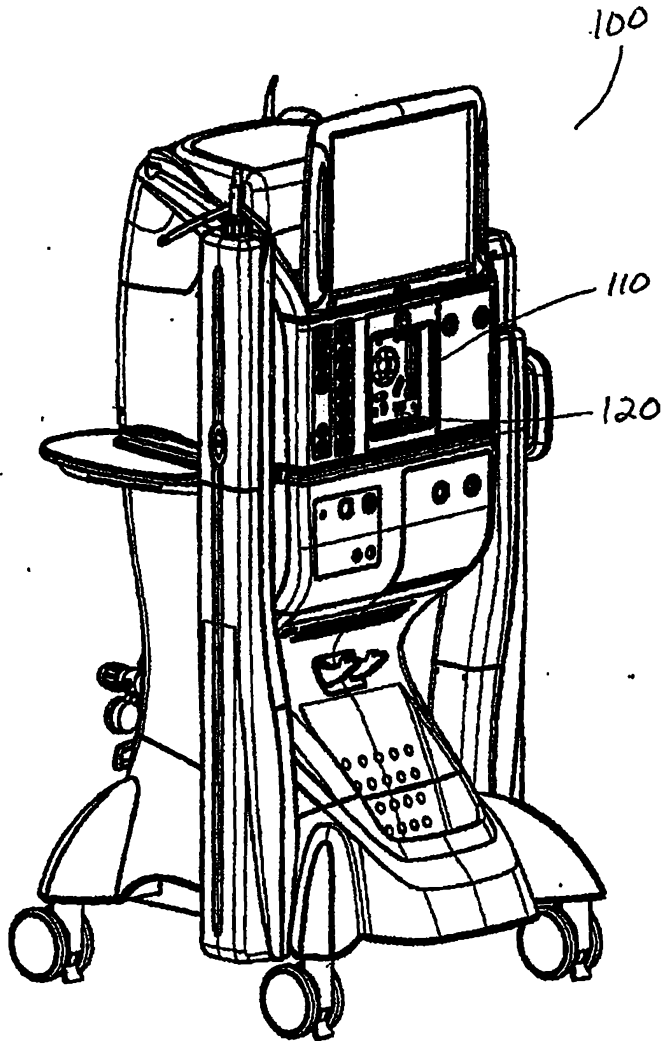


FIG 5