



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

(21) **PI0709930-4 A2**

(22) Data de Depósito: 21/05/2007
(43) Data da Publicação: 02/08/2011
(RPI 2117)



★ B R P I 0 7 0 9 9 3 0 A 2 ★

(51) *Int.Cl.:*
A61M 1/00 2006.01

(54) Título: **APARELHO PARA CONTROLAR REFLUXO EM UM SISTEMA MICRO CIRÚRGICO**

(57) Resumo: APARELHO PARA CONTROLAR REFLUXO EM UM SISTEMA MICRO CIRÚRGICO Um sistema micro cirúrgico suscetível de aperfeiçoar o refluxo através de perfis de refluxo predefinidos programáveis e um acumulador de pressão.

(30) Prioridade Unionista: 23/06/2006 US 11/474190

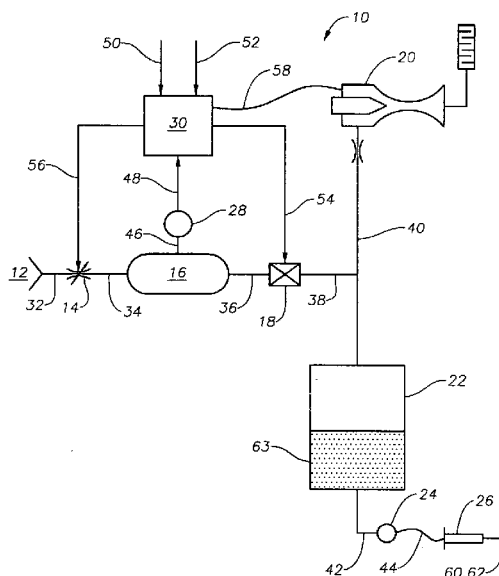
(73) Titular(es): Alcon, INC.

(72) Inventor(es): Mark A. Hopkins, Shawn X. Gao

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

(86) Pedido Internacional: PCT US2007069361 de 21/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/149667 de 27/12/2007



“APARELHO PARA CONTROLAR REFLUXO EM UM SISTEMA MICRO CIRÚRGICO”

Campo da Invenção

5 A presente invenção trata genericamente do controle de refluxo em sistemas de micro cirurgia oftálmicos.

Descrição da Técnica Correlata

10 Durante cirurgia de pequena incisão, e particularmente durante cirurgia oftálmica, pequenas sondas são inseridas no sítio operativo para cortar, remover, ou de outro modo manipular tecido. Durante estes procedimentos cirúrgicos, fluido é tipicamente objeto de infusão no interior do olho, e o fluido de infusão e o tecido são aspirados do sítio cirúrgico. Estas sondas têm pequeninos orifícios que são facilmente obstruídos com tecido. A dita obstrução é tipicamente designada de “oclusão”, “oclusão extrema”, ou “oclusão de porta”. O processo de desimpedir as ditas oclusões é tipicamente
15 designado de “refluxo”.

Mais genericamente, refluxo é a faculdade de reverter a direção do fluxo de aspiração em um sistema cirúrgico. Refluxo também pode ser utilizado para visualização do sítio cirúrgico (e.g. pelo afastar o sangue e outro tecido de um ponto específico de interesse).

20 Um processo tradicional de refluxo é criar um pulso de contrapressão positivo que se propaga através do circuito de aspiração para a extremidade ou porta da sonda para liberar o tecido encarcerado. Um martelo ou válvula é usado para pinçar um tubo de silicone para criar um pulso de pressão positivo. Esta abordagem não tem a faculdade de controlar o perfil de
25 pressão de refluxo. Por conseguinte, persiste a necessidade da existência de um processo aperfeiçoado de controlar o refluxo em um sistema micro cirúrgico.

Sumário da Invenção

A presente invenção apresenta aparelhos e processos

aperfeiçoados para controlar o refluxo em um sistema micro cirúrgico. Sob um aspecto da presente invenção, um aparelho para controlar o refluxo em um sistema micro cirúrgico inclui uma fonte de gás pressurizado, uma câmara de aspiração fluidicamente acoplada com a fonte de gás pressurizado e contendo um fluido disposto no seu interior, uma primeira válvula fluidicamente acoplada com a fonte de gás pressurizado e a câmara de aspiração, uma segunda válvula fluidicamente acoplada com a fonte de gás pressurizado e a câmara de aspiração, um acumulador fluidicamente acoplado com a fonte de gás pressurizado e a câmara de aspiração entre a primeira válvula e a segunda válvula, um transdutor de pressão fluidicamente acoplado com o acumulador, e um computador eletricamente acoplado com a primeira válvula, a segunda válvula, o acumulador, e o transdutor de pressão. O aparelho gera um pulso de pressão de refluxo na câmara de aspiração pelo computador manter a primeira válvula em um estado aberto e a segunda válvula em um estado fechado, permitir gás pressurizado a fluir da fonte de gás pressurizado através da primeira válvula para formar uma pressão de refluxo de pré-carga no acumulador, fechando a primeira válvula, abrindo a segunda válvula para descarregar a pressão de refluxo de pré-carga no interior da câmara de aspiração, e voltando a fechar a segunda válvula. Sob outro aspecto da presente invenção, o aparelho acima descrito cria uma pressão de refluxo de estado constante na câmara de aspiração pelo computador manter a primeira válvula e a segunda válvula em um estado aberto, o transdutor de pressão determinando uma pressão uma pressão efetiva no interior do acumulador e proporcionando um primeiro sinal correspondente à pressão efetiva para o computador, o computador comparando a pressão efetiva com uma pressão desejada no interior do acumulador, e o computador fornecendo um segundo sinal para ajustar a válvula proporcional em resposta à comparação da pressão efetiva com a pressão desejada.

Descrição Sucinta dos Desenhos

Para uma compreensão mais completa da presente invenção, e dos demais objetivos e vantagens da mesma, referência é feita à seguinte descrição tomada em conjunção com o desenho apenso, no qual a figura 1 mostra um diagrama esquemático ilustrando um circuito de aspiração de um sistema micro cirúrgico.

Descrição Detalhada das Modalidades Preferenciais

A modalidade preferencial da presente invenção e suas vantagens são mais bem compreendidas pelo reportar-se à figura 1 dos desenhos. O sistema micro cirúrgico 10 de preferência inclui uma fonte de gás pressurizado 12, uma válvula proporcional 14, um acumulador 16, uma válvula de isolamento 18, um gerador de vácuo 20, uma câmara de aspiração 22, um orifício de aspiração 24, um dispositivo cirúrgico 26, um transdutor de pressão 28, e um computador ou microprocessador 30. Os vários componentes do sistema 10 são fluidicamente acoplados através de linhas de fluido 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, e 46. Os vários componentes do sistema 10 são eletricamente acoplados através de interfaces 48, 50, 52, 54, 56, e 58. A válvula 14 de preferência é uma válvula de comando magnético proporcional. O acumulador 16 de preferência tem um volume de cerca de 15 cm³. A válvula 18 de preferência é uma válvula de comando magnético “liga/desliga”. O gerador de vácuo 20 pode ser qualquer dispositivo apropriado para gerar vácuo, porém, de preferência é um “vacuum chip” ou um “venturi chip” que gera vácuo. O dispositivo cirúrgico 26 pode ser qualquer dispositivo cirúrgico que aspire tecido, porém, de preferência é um dispositivo cirúrgico oftálmico tal como uma sonda de facoemulsificação, uma sonda de vitrectomia, ou uma sonda de aspiração. O dispositivo cirúrgico 26 tem uma extremidade 60 com um orifício 62 que é fluidicamente acoplado com a linha de fluido 44. O transdutor de pressão 28 pode ser qualquer dispositivo apropriado para diretamente ou indiretamente medir pressão e vácuo. O microprocessador 30 é suscetível de implementar controle

de realimentação, e de preferência controle PID.

O circuito de aspiração da figura 1 habilita controle aperfeiçoado de refluxo em sistema micro cirúrgico 10. Durante a operação normal do dispositivo cirúrgico 26, fluido e/ou tecido 63 são aspirados do orifício 62 para o interior da câmara de aspiração 22 através do vácuo fornecido pelo gerador de vácuo 20. Todavia, durante uma operação de refluxo do sistema micro cirúrgico 10, o microprocessador 30 emite um sinal através da interface 58 para desativar o gerador de vácuo 20.

Um usuário pode introduzir um ponto prefixado para a pressão desejada no acumulador 16 através da interface 50. Um usuário também pode introduzir quer uma pressão de refluxo de estado constante quer uma pressão de refluxo desejada através da interface 52. Alternativamente, o microprocessador 30 pode proporcionar um perfil de pressão de refluxo pré-definido para o acumulador 16. O transdutor de pressão 46 mede a pressão efetiva no interior do acumulador 16 e fornece um sinal correspondente ao microprocessador 30 através da interface 48. O microprocessador 30 compara o sinal prestado pelo transdutor de pressão 46 com a pressão atualmente desejada para o acumulador 16 e a seguir ajusta a válvula proporcional 14 via um sinal através da interface 56 de modo a manter a pressão de refluxo medida do acumulador 16 em ou próxima da pressão de refluxo desejada.

Quando uma pressão de refluxo de estado constante é comandada, o micro controlador 30 mantém a válvula de isolamento 18 em uma posição aberta via um sinal sobre a interface 54. O microcontrolador 30 então controla a pressão de refluxo no interior do acumulador 16, câmara de aspiração 22, e orifício 62 do dispositivo cirúrgico 26 conforme descrito acima. Uma vez que o orifício de aspiração 24 está localizado no fundo da câmara de aspiração 22, a câmara de aspiração 22 funciona como um reservatório para proporcionar o refluxo sustentado, se necessário.

Quando uma pressão de refluxo pulsante é comandada, o

microprocessador 30 temporariamente fecha a válvula de isolamento 18. O microprocessador 30 regula a pressão efetiva no interior do acumulador 16 conforme descrito acima para criar uma pressão de refluxo de “pré-carga”. O microprocessador 30 então fecha a válvula proporcional 14, abre a válvula de
5 isolamento 18 para descarregar a pressão de refluxo de pré-carga no acumulador 16, e então volta a fechar a válvula de isolamento 18. Desta maneira, o microprocessador 30 gera um pulso de pressão que se propaga para a câmara de aspiração 22 e orifício 62 do dispositivo cirúrgico 26. Um pulso de pressão deste tipo é plenamente repetível e programável baseado
10 sobre o perfil de pressão de refluxo pré-definido armazenado no microprocessador 30.

O acumulador 16 também funciona como um dispositivo de segurança. Uma vez que a válvula proporcional esteja fechada, a máxima pressão de refluxo fornecida à câmara de aspiração 22 e orifício 62 é limitada
15 pelo volume de acumulador 16 e a pressão de refluxo de pré-carga.

A presente invenção é ilustrada aqui a título de exemplo, e várias modificações podem ser feitas por aqueles versados na técnica. Por exemplo, embora a presente invenção seja descrita acima em relação ao controle de refluxo em um sistema micro cirúrgico oftálmico, é também
20 aplicável a outros sistemas micro cirúrgicos.

Acredita-se que a operação e a construção da presente invenção será evidente da descrição precedente. Embora o aparelho e processos ilustrados ou descritos acima tenham sido caracterizados como sendo preferenciais, diversas variações e modificações podem ser
25 introduzidas nos mesmos sem se afastar do espírito e âmbito da invenção conforme definida nas reivindicações que se seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para controlar refluxo em um sistema micro cirúrgico, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma fonte de gás pressurizado;

5 uma câmara de aspiração fluidicamente acoplada com a fonte de gás pressurizado e contendo um fluido disposto no seu interior;

uma primeira válvula fluidicamente acoplada com a fonte de gás pressurizado e a câmara de aspiração;

10 uma segunda válvula fluidicamente acoplada com a fonte de gás pressurizado e a câmara de aspiração;

um acumulador fluidicamente acoplado com a fonte de gás pressurizado e a câmara de aspiração entre a primeira válvula e a segunda válvula;

15 um transdutor de pressão fluidicamente acoplado com o acumulador; e

um computador eletricamente acoplado com a primeira válvula, a segunda válvula, o acumulador e o transdutor de pressão;

20 pelo que o aparelho cria um pulso de pressão de refluxo na câmara de aspiração pelo computador manter a primeira válvula em um estado aberto e a segunda válvula em um estado fechado, permitindo gás pressurizado a fluir da fonte de gás pressurizado através da primeira válvula para formar uma pressão de refluxo de pré-carga no acumulador, fechando a primeira válvula, abrindo a segunda válvula para descarregar a pressão de refluxo de pré-carga no interior da câmara de pressão, e voltando a fechar a
25 segunda válvula.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira válvula é uma válvula proporcional.

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a formação da dita pressão de refluxo de pré-carga

compreende:

o transdutor de pressão determinar uma pressão efetiva no interior do acumulador e fornecer um primeiro sinal correspondente à pressão efetiva ao computador;

5 o computador comparar a pressão efetiva com uma pressão desejada no interior do acumulador; e

o computador fornecer um segundo sinal para ajustar a válvula proporcional em resposta à dita comparação da pressão efetiva com a pressão desejada.

10 4. Aparelho de acordo a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o computador cria múltiplos dos pulsos de pressão de refluxo de uma maneira repetitiva.

5 5. Aparelho de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a criação dos múltiplos pulsos de pressão de refluxo é realizada de acordo com um perfil pré-definido no computador.

6. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda um dispositivo cirúrgico tendo uma ponta com um orifício aberto fluidicamente acoplado com a câmara de aspiração.

20 7. Aparelho para controlar o refluxo em um sistema micro cirúrgico, caracterizado pelo fato de que compreende uma fonte de gás pressurizado:

uma fonte de gás pressurizado;

uma câmara de aspiração fluidicamente acoplada com a fonte de gás pressurizado e contendo um fluido disposto no seu interior;

25 uma primeira válvula fluidicamente acoplada com a fonte de gás pressurizado e a câmara de aspiração;

uma segunda válvula fluidicamente acoplada com a fonte de gás pressurizado e a câmara de aspiração;

um acumulador fluidicamente acoplado com a fonte de gás

pressurizado e a câmara de aspiração entre a primeira válvula e a segunda válvula;

um transdutor de pressão fluidicamente acoplado com o acumulador; e

5 um computador eletricamente acoplado com a primeira válvula, segunda válvula, acumulador e transdutor de pressão;

pelo que o aparelho cria a pressão de refluxo de estado constante na câmara de aspiração pelo:

10 referido computador manter a primeira válvula e a segunda válvula em um estado aberto;

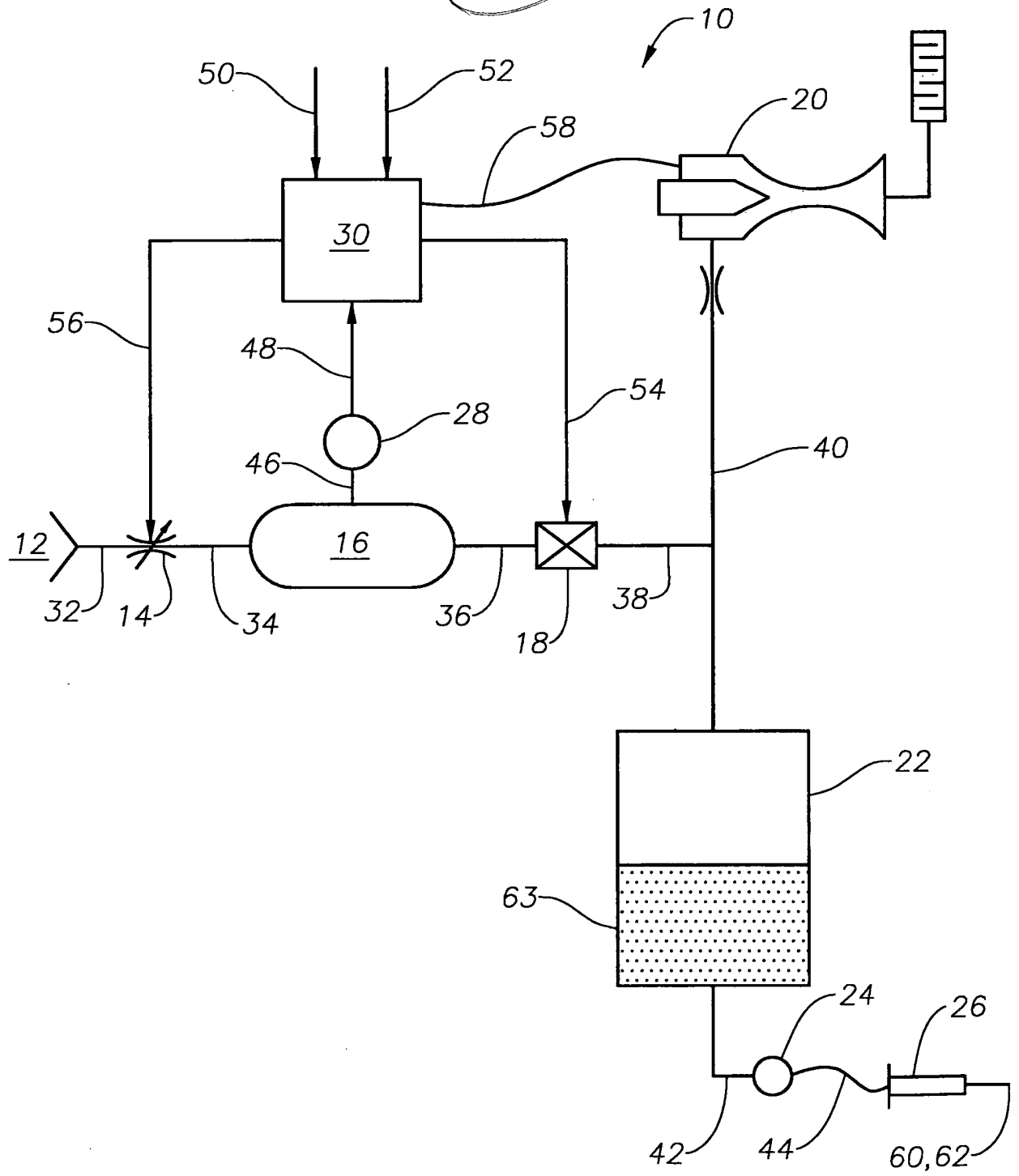
o transdutor de pressão determinar uma pressão efetiva no interior do acumulador e fornecer um primeiro sinal correspondente à pressão efetiva no computador; e

15 o computador comparar a pressão efetiva com uma pressão desejada no interior do acumulador; e

o computador fornecer um segundo sinal para ajustar a válvula proporcional em resposta à comparação da pressão efetiva com a pressão desejada.

20 8. Aparelho de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que compreende ainda um dispositivo cirúrgico tendo uma extremidade com orifício aberto fluidicamente acoplado com a câmara de aspiração.

Fig. 1



RESUMO**“APARELHO PARA CONTROLAR REFLUXO EM UM SISTEMA MICRO CIRÚRGICO”**

5 Um sistema micro cirúrgico suscetível de aperfeiçoar o refluxo através de perfis de refluxo predefinidos programáveis e um acumulador de pressão.