(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional

(43) Data de Publicação Internacional
22 de Outubro de 2009 (22.10.2009)

PCT

(10) Número de Publicação Internacional
WO 2009/127028 A2

(51) Classificação Internacional de Patentes :
A61M 39/22 (2006.01) *A61M 27/00* (2006.01)
A61M 1/00 (2006.01) *A61M 16/04* (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional :
PCT/BR2009/000111

(22) Data do Depósito Internacional :
17 de Abril de 2009 (17.04.2009)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(30) Dados Relativos à Prioridade :
PI0802006-0 17 de Abril de 2008 (17.04.2008) BR

(71) Requerente *(para todos os Estados designados, exceto US)* : **UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS-UFMG** [BR/BR]; Avenida Antônio Carlos 6627, Reitoria-7° Andar, Sala 7005, Canpus UFMG - Pampulha, Belo Horizonte - MG, Cep: 31270-901 (BR).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Requerentes *(para US únicamente)* : **PINOTTI BARBOSA, marcos** [BR/BR]; Rua Ramalhete n° 55- apto 201, Bairro Anchieta, Cep: 30310-310, Belo Horizonte - MG (BR). **LIMA CAMPOS, Shirley** [BR/BR]; Rua Romualdo Lopes Cançado n° 535 - apto 102, Bairro Castelo, Cep: 30840-460, Belo Horizonte - MG (BR). **CARVALHO SOARES, Fabrício** [BR/BR]; Rua General Carneiro, n° 203 - apto 301, Bairro Sagrada Família, Cep: 31030-170, Belo Horizonte - MG (BR). **BARBIOSA DE DEUS, José Renato** [BR/BR]; Rua Cecília Fonseca Coutinho, n° 204 - apto 301, Bairro Castelo, Cep: 30840-500, Belo Horizonte - MG (BR).

(74) Mandatário : **CREPALDE CORREA MEDEIROS, Juliana**; Av. Antônio Carlos 6627, Reitoria - 7° andar, Sala 7005, Campus UFMG - Pampulha, Belo Horizonte - MG, Cep: 31270-901 (BR).

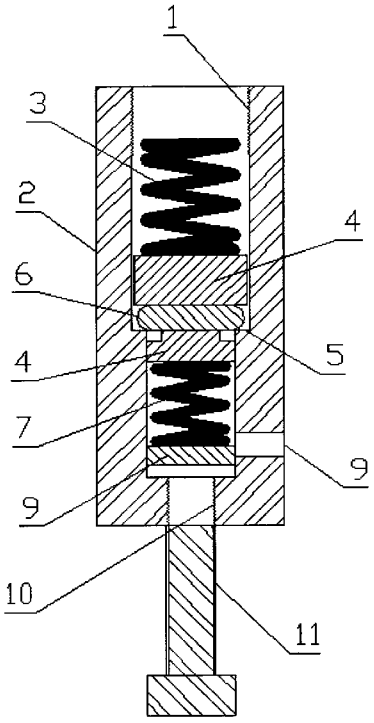
(81) Estados Designados *(sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW,

(Continua na página seguinte)

(54) Title : DEVICE FOR CONTROLLING AND MONITORING VACUUM PRESSURE IN SYSTEMS FOR THE SUCTION OF BIOLOGICAL SECRETIONS

(54) Título : DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS

FIGURA 1



(57) Abstract : The present invention relates to a device for controlling and monitoring vacuum pressure when secretions and any other biological fluids are extracted by suction from the airways. The device uses a vacuum pressure regulating valve integrated in a monitoring system that can be coupled to the vacuum network in a hospital and to portable suction equipment, in ambulatory and home practice. The device is designed for controlling and monitoring the maximum vacuum pressure applied during suction and for avoiding lesions during the suction process.

(57) Resumo : A presente invenção refere-se a um dispositivo para controle e monitoração da pressão de vácuo durante a aspiração de secreções das vias aéreas e de quaisquer outros fluidos biológicos, utilizando uma válvula reguladora da pressão de vácuo integrada a um sistema de monitoração, o qual pode ser acoplado a rede de vácuo hospitalar e aos aparelhos de aspiração portáteis, em ambiente ambulatorial e domiciliar. O dispositivo visa controlar e monitorar a pressão de vácuo máxima de aspiração evitando a ocorrência de lesões durante o procedimento de aspiração.

WO 2009/127028 A2

BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados *(sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europeu (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

— *sem relatório de pesquisa internacional; será republicado após receção do mesmo (Regra 48.2(g))*

"DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS"

A presente invenção refere-se a um dispositivo para controle e monitoração da pressão de vácuo durante a aspiração de secreções das vias aéreas e de quaisquer outros fluidos biológicos. O dispositivo proposto constitui-se de uma válvula reguladora da pressão de vácuo integrada a um sistema de monitoração, o qual pode ser acoplado à rede de vácuo hospitalar e aos aparelhos de aspiração portáteis, em ambiente ambulatorial e domiciliar. O dispositivo visa controlar e monitorar as pressões máximas de aspiração, evitando, desta maneira, a ocorrência de lesões durante o procedimento de aspiração.

Neste documento, pressão de vácuo refere-se ao módulo (valor absoluto) da pressão absoluta da pressão de aspiração subtraída da pressão atmosférica local. Portanto, um valor pequeno de pressão de vácuo significa pressão um pouco abaixo da pressão atmosférica. Da mesma forma, um valor grande de pressão de vácuo significa pressão bem inferior à pressão atmosférica.

A aspiração de vias aéreas consiste em introduzir uma sonda conectada a uma fonte de vácuo, na via aérea de um indivíduo, para retirada de secreções do trato respiratório. O procedimento é uma técnica simples e rotineiramente utilizada em pacientes incapazes de expelir as secreções do trato respiratório voluntariamente. No entanto, a pressão de vácuo deve ser mantida dentro de certos limites, para prevenir a ocorrência de traumas teciduais.

O uso de excessiva pressão de vácuo durante a aspiração de vias aéreas pode fazer com que a mucosa seja sugada pelos orifícios da sonda de aspiração, o que ocasiona lesões na parede traqueal.

Recomenda-se o uso de pressão de vácuo de 100 a 120 mmHg para adultos, 80 a 100 mmHg para crianças e 60 a 80 mmHg para lactentes.

Algumas patentes tratam do desenvolvimento de aspiradores para aplicação biológica, tais como a patente extinta MU6902511-8, referente à construção de um equipamento elétrico com aplicabilidade cirúrgica para aspiração de secreções abdominais e pleurais em pacientes submetidos a intervenções cirúrgicas. Quanto aos sistemas de controle da pressão de vácuo, a patente PI8701126 trata de um medidor de vácuo regulado a resistência elétrica constante, enquanto a patente MU7901435-6 trata de um dispositivo regulador de vácuo com volume fixo de água para drenagem de aspiração, mas que não são aplicáveis ao procedimento de aspiração de vias aéreas.

A patente PI0303078-4 refere-se a um dispositivo de graduação da pressão de

sucção do aspirador microcirúrgico e consiste de um tubo fixo dotado de orifícios sobre o qual desliza outro tubo ligado a uma lâmina. O controle da pressão de vácuo ocorre quando a lâmina e o tubo móvel deslizam sobre o tubo fixo devido a movimentos do polegar do cirurgião.

Alguns sistemas de aspiração de vias aéreas em ambiente hospitalar realizam o controle da pressão de vácuo a partir de reguladores de fluxo, porém de maneira ineficaz, pois este tipo de controle, devido ao comportamento dinâmico do sistema, não permite que se limite a pressão de vácuo máxima de aspiração.

Diante de sistemas de aspiração que não possibilitam o controle eficaz da pressão de vácuo, propõe-se um dispositivo que evita o trauma em mucosas, ocasionado pelo uso de pressões de vácuo excessivas durante os procedimentos de aspiração de secreções e fluidos biológicos, cujo sistema mecânico tem como base uma válvula, contendo um êmbolo e molas, que pode ser acoplado aos diversos sistemas de aspiração de vias aéreas ou de fluidos biológicos e que permite que a pressão de vácuo seja ajustada e mantida constante durante sua operação.

O dispositivo também pode ser adaptado tanto em sistemas de grande porte, tais como os hospitalares, bem como em aspiradores portáteis utilizados em ambiente ambulatorial e domiciliar.

As figuras abaixo relacionadas ilustram o dispositivo para controle e monitoração da pressão de vácuo, objeto da presente patente de invenção, nos quais:

A figura 01 mostra a válvula reguladora da pressão de vácuo.

A figura 02 mostra o sistema de monitoramento integrado à válvula reguladora da pressão de vácuo.

Em (1) tem-se uma rosca para conexão externa, responsável por acoplar a válvula aos sistemas de aspiração. Em (2) o corpo da válvula, podendo ser dimensionado para qualquer tipo de rosca externa e para qualquer valor de pressão e vazão. Em (3) uma mola cuja força resultante sobre o êmbolo (4) deve ser igual ao valor da força de pressão exercida sobre o êmbolo pelo lado contrário desta mola somado ao módulo do maior valor da pressão de aspiração desejada. Em (5) tem-se a sede para vedação, realizado no corpo da válvula (2) por algum método de fabricação, como usinagem, eletroerosão, entre outros, não restritivo.

Em (6) um anel de vedação, cuja função é evitar vazamentos enquanto o sistema estiver fechado. Em (7) uma mola, responsável pela regulagem da válvula, que permite aumento ou diminuição da pressão de vácuo da válvula. Em (8) um batente, responsável por

transmitir o movimento do parafuso de regulagem (11) para a mola (7). Em (9) tem-se um orifício de entrada de ar, podendo estar aberto para a atmosfera ou ligado em algum outro sistema de pressão. Em (10) a rosca para o parafuso de regulagem (11).

Com o parafuso de regulagem (11) totalmente aberto, a pressão de aspiração máxima será igual à pressão de entrada do orifício (9) multiplicada pela área menor do êmbolo (4) subtraindo-se a força que a mola (3) exerce sobre este êmbolo. Ao girar o parafuso (11) no sentido do aperto, a mola (7) é comprimida, resultando em mais uma força sobre o êmbolo (4). Esta força diminuirá a pressão de vácuo, possibilitando que uma mesma válvula de controle de pressão de aspiração possa ser usada nas diferentes situações, tais como durante a aspiração de secreções em adultos, crianças e neonatos.

Uma vez realizado o ajuste e a calibração das molas da válvula reguladora da pressão de vácuo, a pressão de vácuo gerada durante a aspiração de vias aéreas pode ser avaliada pelo sistema de monitoramento integrada ao dispositivo proposto.

O sistema de monitoramento é constituído por um leitor da pressão de vácuo (12) que é responsável pela leitura e/ou registro dos dados e pode operar por três tipos, não restritivo: por princípios mecânicos, como um vacuômetro com tubo de Bourdon; por princípios elétricos, como um sensor de pressão diferencial piezo-resistivo ou outro efeito eletromagnético, tendo como referência a pressão atmosférica local, conectado a uma placa de aquisição de dados; ou por princípios ópticos, como um sistema de pressão diferencial baseado em fibras ópticas ou outro efeito baseado na perturbação da propagação da luz em uma fibra ou guia de onda, tendo como referência a pressão atmosférica local, todos previamente calibrados.

Para a operação, o sistema de monitoração é conectado a um reservatório separador de líquido (17), dotado de filtro antimicrobiano (18) que são conectados por mangueiras de Policloreto de Vinila (PVC) cristal e conexões apropriadas para adaptação à válvula reguladora da pressão de vácuo.

Em (13), a conexão em T, que pode ser dimensionada para qualquer tipo de rosca externa, permite o acoplamento simultâneo do leitor de pressão de vácuo (12), da válvula reguladora da pressão de vácuo (14) e da linha de aspiração (15). A válvula reguladora da pressão de vácuo (14), possui molas (3) e (7) que exercem uma força resultante sobre o êmbolo (4), regulando a pressão de vácuo.

A linha de aspiração (15) e (16), constituída por mangueiras de PVC cristal, ou outro material transparente, não restritivo, permite a visualização do circuito de aspiração e

sua função é servir como um conector entre os elementos do sistema de monitoração. A linha de aspiração possui dois componentes: O circuito menor (15) estende-se da conexão em T (13) ao reservatório separador de líquido (17) e o circuito maior (16) estende-se do reservatório separador de líquido (17) ao adaptador em Y (19).

O reservatório separador de líquido (17) é o recipiente onde desembocam os circuitos da linha de aspiração (15) e (16). O reservatório é necessário para que ao despressurizar o sistema ao término da aspiração, a entrada abrupta do ar atmosférico não faça com que parte do fluido no interior do sistema escoe em direção ao leitor de pressão de vácuo, comprometendo o seu funcionamento, o que justifica também a utilização de um circuito menor (15) que se estende do reservatório separador de líquido (17) até a conexão em T (13).

Em (18), o emprego de um filtro antimicrobiano localizado no circuito (15) da linha de aspiração tem por finalidade evitar que resíduos sólidos ou líquidos, atinjam o sensor/transdutor de pressão, o que reduz a possibilidade de mau funcionamento ou contaminação por microorganismos.

Em (19), um adaptador em Y, conectado a extremidade do circuito (16) da linha de aspiração, permite o acoplamento do sistema como um todo ao gerador da pressão de vácuo (aspirador de secreções de uso hospitalar ou portátil) e a sonda de aspiração, introduzida na via aérea de pacientes.

O sistema de monitoramento além de permitir a avaliação da pressão de vácuo durante a aspiração de secreções, de modo que os dados sejam analisados em tempo real, viabiliza vistorias, manutenções e reavaliações preventivas do funcionamento da válvula reguladora da pressão de vácuo.

Além disso, o sistema de monitoramento possibilita a identificação, em tempo real, durante a realização do procedimento, das pressões de vácuo mínima, média e máxima geradas; detecta e quantifica os picos de pressão; permite a observação do comportamento dinâmico da pressão de vácuo durante a aspiração; reajusta, quando necessário, a pressão de vácuo sob controle da válvula; quantifica a perda de carga no filtro antimicrobiano e, desta forma, pode indicar a necessidade de eventual troca de componentes do dispositivo.

REIVINDICAÇÕES

1 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", caracterizado pela válvula (2), permitir uma regulagem da pressão de vácuo em um sistema de aspiração, na faixa de 60 a 120 mmHg.

2 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela válvula compreender uma rosca (1), para conexão externa, responsável por acoplar a válvula aos sistemas de aspiração.

3 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo corpo da válvula (2), poder ser dimensionado para qualquer tipo de rosca externa e para qualquer valor de pressão e vazão.

4 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 1 a 3, caracterizado pela válvula compreender uma mola (3) que controla o posicionamento do êmbolo (4).

5 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 1 a 4, caracterizado pela válvula compreender uma sede para vedação (5), conformada no corpo da válvula.

6 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 1 a 5, caracterizado pela válvula compreender um anel de vedação (6), para evitar vazamentos enquanto o sistema estiver fechado ou em operação.

7 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 1 a 6, caracterizado pela válvula compreender uma mola (7) e um parafuso de regulagem (11), responsáveis pelo ajuste da pressão de vácuo.

8 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as

reivindicações 1 a 7, caracterizado pela válvula compreender um batente (8) responsável por transmitir o movimento do parafuso de regulagem (11) para a mola (7).

9 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 1 a 8, caracterizada pela diminuição da pressão de vácuo do sistema ser realizada pelo giro do parafuso (11) no sentido do aperto, comprimindo a mola (7) e aumentando a força sobre o êmbolo (4).

10 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo aumento da pressão de vácuo do sistema ser realizada pelo giro do parafuso (11) no sentido do desaperto, descomprimindo a mola (7) e diminuindo a força sobre o êmbolo (4).

11 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 1 a 10, caracterizada pela válvula compreender um orifício de entrada de ar (9) podendo estar aberto para a atmosfera ou ligado em algum outro sistema de pressão.

12 - "VÁLVULA PARA REGULAGEM DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 1 a 11, caracterizado pela válvula poder ser utilizada para aspiração de vias aéreas em adultos, crianças e neonatos.

13 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", caracterizado por controlar e monitorar a pressão de vácuo durante a aspiração de secreções das vias aéreas e de quaisquer outros fluidos biológicos, utilizando a válvula preconizada nas reivindicações 01 a 12, integrada a um sistema de monitoração.

14 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por compreender um sistema de medição de pressão de vácuo (12), responsável pela aquisição e registro dos dados, podendo ser um sistema mecânico, eletromagnético ou óptico, previamente calibrado.

15 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE

VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 e 14, caracterizado por compreender uma conexão em T (13), que pode ser dimensionada para qualquer tipo de rosca externa e permite o acoplamento simultâneo do leitor de pressão de vácuo (12), da válvula reguladora da pressão de vácuo (14) e da linha de aspiração (15).

16 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 15, caracterizado por compreender uma linha de aspiração que serve como conector entre os elementos do sistema de monitoração, possuindo um circuito menor (15), que se estende da conexão em T (13) ao reservatório separador de líquido (17) e um circuito maior (16), que se estende do reservatório separador de líquido (17) ao adaptador em Y (19).

17 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 16, caracterizado por compreender um reservatório separador de líquido (17), recipiente onde desembocam os circuitos da linha de aspiração (15) e (16).

18 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 17, caracterizado pelo reservatório separador de líquido (17) evitar que ao se despressurizar o sistema ao término da aspiração, a entrada abruta do ar atmosférico não faça com que parte do fluido no interior do sistema escoe em direção ao leitor de pressão de vácuo, comprometendo seu funcionamento.

19 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 18, caracterizado por compreender um filtro antimicrobiano (18) localizado no circuito (15) da linha de aspiração.

20 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 19, caracterizado pelo filtro antimicrobiano (18) evitar que resíduos sólidos ou líquidos atinjam o sensor/transdutor de pressão, reduzindo a

possibilidade de mau funcionamento ou contaminação por microorganismos.

21 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 20, caracterizado por compreender um adaptador em Y (19), conectado a extremidade do circuito (16) da linha de aspiração, permitindo o acoplamento do sistema como um todo ao gerador da pressão de vácuo e à sonda de aspiração, introduzida na via aérea dos pacientes.

22 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 21, caracterizado por permitir a avaliação da pressão de vácuo durante a aspiração de secreções, de modo que os dados sejam analisados em tempo real e durante o procedimento.

23 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 21, caracterizado por viabilizar vistorias, manutenções e reavaliações preventivas do funcionamento da válvula reguladora da pressão de vácuo.

24 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 21, caracterizado por possibilitar a identificação das pressões de vácuo mínima, média e máxima aplicadas ao paciente.

25 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 21, caracterizado por detectar e quantificar os picos de pressão no sistema.

26 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 21, caracterizado por permitir a observação do comportamento dinâmico da pressão de vácuo durante a aspiração.

27 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 21, caracterizado por permitir o ajuste da pressão de

vácuo sob controle da válvula.

28 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 21, caracterizado por quantificar a perda de carga no filtro antimicrobiano e desta forma, indicar a necessidade de eventual troca de componentes do dispositivo.

29 - "DISPOSITIVO DE CONTROLE E MONITORAÇÃO DA PRESSÃO DE VÁCUO EM SISTEMAS DE ASPIRAÇÃO DE SECREÇÕES BIOLÓGICAS", de acordo com as reivindicações 13 a 21, caracterizado por poder ser adaptado tanto em sistemas de grande porte, tais como os hospitalares, bem como em aspiradores portáteis utilizados em ambiente ambulatorial ou domiciliar.

FIGURA 1

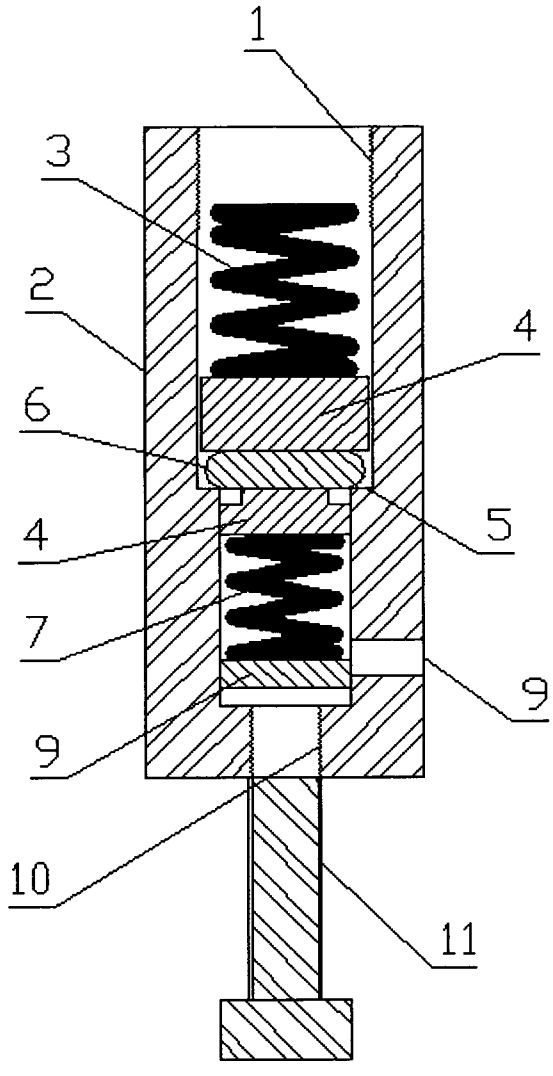
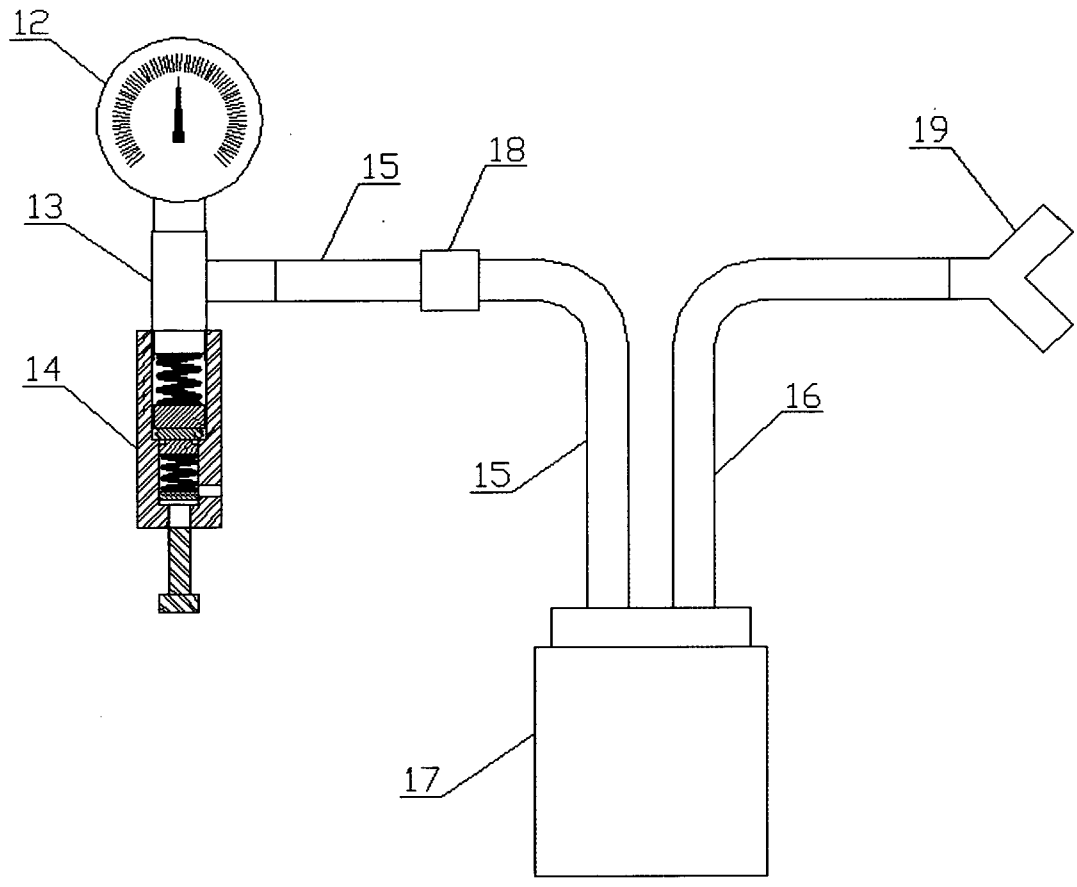



FIGURA 2