



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

(21) BR 102019000814-8 A2



(22) Data do Depósito: 15/01/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 28/07/2020

(54) **Título:** DISPOSITIVO E MÉTODO DE MEDIÇÃO E CONTROLE DA PRESSÃO DE BALONETE DE PRÓTESES TRAQUEAIS

(51) **Int. Cl.:** A61M 16/04; A61M 16/00.

(52) **CPC:** A61M 16/04; A61M 16/024; A61M 16/044; A61M 16/0051.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.

(72) **Inventor(es):** RICARDO EMMANUEL DE SOUZA; JADIEL DA SILVA NASCIMENTO; BRUNA CAROLINE BRAGA CARIELO; ELLEN CRISTINA XAVIER COELHO; EWELIM DAYANE DE SOUZA BARROS; MARCOS AURÉLIO DO NASCIMENTO; WELLINGTON PINHEIRO DOS SANTOS.

(57) **Resumo:** A presente invenção descreve um dispositivo de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais e um método de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais utilizadas para respiração artificial de pacientes que necessitam de ventilação mecânica e de próteses traqueais utilizadas em pacientes submetidos à traqueostomia. Especificamente, a presente invenção compreende meio de medição da pressão do balonete por meio de um conjunto de sensores, mostra dos valores em um mostrador, autocorreção da pressão, através da atuação de uma bomba de ar e uma válvula eletromecânica, por um processador de sinais com auxílio de compensação de variações, circuito seletor de intervalos de pressão de referência, armazenamento dos dados das pressões e alerta de irregularidades na pressão do balonete. A presente invenção se situa nos campos da engenharia biomédica, engenharia clínica, fisioterapia e medicina.



Relatório Descritivo de Patente de Invenção**DISPOSITIVO E MÉTODO DE MEDIÇÃO E CONTROLE DA PRESSÃO DE
BALONETE DE PRÓTESES TRAQUEAIS****Campo da Invenção**

[0001] A presente invenção descreve um dispositivo e um método de medição e controle da pressão de balonetes de próteses traqueais utilizadas para respiração artificial de pacientes em ventilação mecânica e de próteses traqueais utilizadas em pacientes submetidos a traqueostomia, onde é realizada a medição, mostra e autocorreção da pressão e alerta de irregularidades. A presente invenção se situa nos campos da medicina.

Antecedentes da Invenção

[0002] Os cafômetros encontrados usualmente nos hospitais são instrumentos que tem princípio de funcionamento mecânico e permitem a medição da pressão do balonete em instantes definidos e a correção da pressão é realizada manualmente. Há os cafômetros com princípio de funcionamento mecânico, que medem a pressão e a corrigem continuamente (automaticamente) e, também, os cafômetros de princípio de funcionamento eletrônico, que medem a pressão e a corrigem manualmente, em instantes definidos. Normalmente, os pacientes hospitalizados em Unidades de Terapia Intensiva estão sob respiração artificial, ou seja, em ventilação mecânica. Nesta situação, faz-se necessário a medição rotineira da pressão do balonete com o objetivo de minimizar as complicações provenientes das pressões elevadas que provocam lesões de traqueia e isquemias, assim como pressões abaixo dos valores normais que podem levar a broncoaspiração e pneumonias associadas à ventilação mecânica, sendo necessário a monitorização da pressão no mínimo quatro vezes ao dia e realizando com equipamento adequado. As duas principais razões para a não monitorização da pressão é a farta rotina dos profissionais para a realização do procedimento, assim como a

não prescrição desta conduta no prontuário do paciente. Ainda assim, existe por parte dos profissionais, que realizam a medição da pressão do balonete de forma subjetiva, a utilização da palpação digital (pressão com as pontas dos dedos), e com isso ocasionando as complicações provenientes de pressões elevadas. Mesmo quando a medição da pressão é realizada com o equipamento específico, existe escape de ar decorrente do acoplamento e desacoplamento do equipamento, estabelecendo uma difícil forma de monitorização da pressão. Em algumas situações ocorre do balonete das próteses endotraqueais apresentarem vazamento ou furar durante alguns procedimentos. Caso isso venha a acontecer, os equipamentos não disponibilizam nenhum recurso que possa detectar essa ocorrência.

[0003] Na busca pelo estado da técnica em literaturas científica e patentária, foram encontrados os seguintes documentos que tratam sobre o tema:

[0004] O documento US20090229605A1 revela um método e um sistema de inserção de um tubo traqueal nas vias aéreas e inflagem de um balonete associado ao tubo endotraqueal dentro da via aérea, onde a pressão do balonete é medida por meio de sensores e então comparada a um valor ótimo, minimizando a fuga de secreção para os pulmões e os danos associados à pressão nas vias respiratórias. O documento menciona um módulo de inflagem de cafômetro compreendendo um ou mais sensores de pressão para monitoramento de pressão. A medição da pressão é executada de forma contínua, permitindo o acesso aos valores de pressão em tempo real. Ainda, o documento descreve um mecanismo de correção de pressão no cafômetro, por meio da medição da pressão parcial do gás carbônico e comparação com um nível ótimo e então ajuste da inflagem do cafômetro de forma a adaptá-la para o valor ótimo. O documento menciona também que o sistema pode compreender um display de exibição da pressão, onde um operador pode ajustar a inflação manualmente e também automaticamente onde o dispositivo de inflagem está em comunicação com os sensores de pressão. Entretanto, o

documento US20090229605A1 não menciona um sistema de alerta para indicar aos operadores que a pressão do balonete está irregular. Além disso, o documento não menciona um sistema de ajuste de faixas de pressão a serem monitoradas bem como o registro da pressão do balonete ao longo do tempo, para análise posterior.

[0005] O documento US20120188084A1 revela um sistema compreendendo um tubo endotraqueal com balonete em comunicação com um transdutor de pressão e um mecanismo de inflar e desinflar um balonete, onde o transdutor de pressão é capaz de gerar tensão em comunicação eletrônica com um microcontrolador, onde o dito microcontrolador está em comunicação eletrônica com um alarme. O documento detalha a utilização de um sensor de piezoelétrico para medição da pressão do ar e a utilização da plataforma Arduino para prover o processamento da entrada do transdutor. Todavia, o documento não apresenta uma solução relacionada ao ajuste automático da pressão do balonete, e não revela integralmente todas as características técnicas apresentadas na presente invenção.

[0006] O documento US20100312132A1 revela métodos e sistemas para determinar a pressão no balonete. As medições de pressão podem ser calibradas ou ajustadas com base num conjunto de coeficientes de calibração ou num conjunto de curvas de calibração, que podem refletir os parâmetros do paciente e os fatores de geometria do cafômetro. A calibração resultante pode ser utilizada para determinar uma estimativa mais precisa da pressão pulmonar, que por sua vez pode ser utilizada para controlar um ventilador e fornecer assistência respiratória a um paciente. A medição de pressão deve ser executada continuamente ou intermitentemente. As medições podem ser indicadas por lâmpadas, display e também por um alarme sonoro ou luminoso. O documento US20100312132A1 refere-se a uma solução para calibração da medição da pressão e não para a correção da mesma para um padrão pré-definido, e não apresenta uma solução relacionada à correção de pressão automática da pressão do balonete para um valor pré-definido.

[0007] O documento WO2015136337A1 revela um dispositivo para medição de pressão no cafômetro de tubos traqueais, compreendendo: uma estrutura, um display de cristal líquido para exibição da pressão medida, cânula e meios de conexão da cânula, um circuito eletrônico de processamento um microcontrolador com conversão analógico-digital, um LED, um alto-falante e um transdutor de pressão. O documento menciona a pressão sendo medida de forma direta por um sensor de pressão, onde este sinal de pressão é convertido de analógico para digital e é exibido em uma tela de exibição gráfica. Ademais, o documento revela que o sistema é adaptado para geração de alarmes sonoros e/ou luminosos quando a pressão medida não pertence ao intervalo permitido. Contudo, o documento WO2015136337A1 refere-se apenas a medição de pressão contínua e não ao ajuste automático desta pressão.

[0008] O documento "AirWave® Overview" revela um dispositivo que provê diretamente e precisamente o monitoramento em tempo real da movimentação e obstrução de um tubo endotraqueal para poder executar ações preventivas. O dispositivo auxilia o clínico a identificar se o tubo está no lugar correto e a movimentação do mesmo, promove informações relativas à obturações e indica o tamanho e local das ditas obturações. O dispositivo AirWave® consiste de um adaptador conectado à extremidade proximal de um tubo artificial endotraqueal e a um monitor. Embutidos no dispositivo AirWave® estão um alto-falante em miniatura e uma matriz de microfone. Com estes componentes, o sistema emprega reflectometria acústica emitindo ondas sonoras do alto-falante no tubo detectando as reflexões acústicas retornando, ou ecos, com os microfones, e então examinando os tempos e amplitudes de eco para inferir características do tubo e da via aérea. Os algoritmos do monitor analisam o sinal de eco e fornecem informações sobre o tamanho da passagem ao redor da ponta do tubo, localização e tamanho das obstruções do tubo e movimento relativo da ponta do tubo dentro da traquéia. Contudo, a execução da medição é executada por meio da emissão de ondas sonoras e

não por meio de um transdutor. Ainda, a solução tem ênfase na indicação de tamanho e local de possíveis obturações e não a indicação da pressão no balonete.

[0009] Assim, do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

[0010] O estado da técnica carece de meios que apresentem uma forma de monitorização contínua e em tempo real, utilizando-se de recursos visuais e sonoros de alerta para detectar valores de pressão acima ou abaixo dos ideais, além de realizar o controle da pressão com um sistema de autocorreção quando a pressão estiver fora do estabelecido pelo profissional. Ainda, nos casos de vazamento o estado da técnica carece de sistema de alerta que sinaliza que as próteses traqueais podem estar com defeito. Ainda, os equipamentos não dispõem de um circuito que armazena os dados das pressões anteriores, para que se possa ter um registro de dados referente à pressão do balonete ao longo dos dias.

Sumário da Invenção

[0011] Dessa forma, a presente invenção tem por objetivo resolver os problemas constantes no estado da técnica a partir de um dispositivo e um método de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais utilizadas para respiração artificial de pacientes em ventilação mecânica, onde é realizada a medição da pressão do balonete, mostra dos valores em um mostrador, autocorreção da pressão por um processador de sinais, armazenamento dos dados das pressões e alerta de irregularidades.

[0012] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um dispositivo de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais que compreende ao menos:

- a. processador de sinais;

- b. bomba de ar;
- c. válvula eletromecânica;
- d. circuito gerador de sinais de referência de pressões;
- e. circuito seletor de intervalo de pressão;
- f. mostrador de valores de pressão (10);
- g. mecanismo de alerta de condições de emergência (20);
- h. conjunto de sensores instalados no balonete; e
- i. circuito de compensação;

em que,

- a bomba de ar e a válvula mecânica estão conectadas ao balonete e são comandadas pelo processador de sinais;
- o circuito gerador de sinais de referência de pressões está conectado ao processador de sinais;
- o mostrador de valores de pressão (10) e o mecanismo de alerta de condições de emergência (20) estão conectados ao processador de sinais;
- o conjunto de sensores instalados no balonete está conectado ao circuito de compensação; e
- o circuito de compensação está conectado ao conjunto de sensores e está conectado ao processador de sinais.

[0013] Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta um método de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais que compreende as etapas de:

- a. medição contínua da pressão do balonete;
- b. exibição contínua do valor da pressão do balonete em mostradores (10);
- c. seleção do intervalo de pressão ideal às condições do paciente;
- d. autocorreção da pressão do balonete dos tubos traqueais de forma a mantê-la no intervalo selecionado na etapa anterior;
- e. armazenamento de dados das pressões obtidas;
- f. alerta de ao menos uma entre as seguintes situações:

- i. subpressão do balonete;
- ii. sobrepressão do balonete;
- iii. falha na válvula eletromecânica;
- iv. falha no balonete;

[0014] Ainda, o conceito inventivo comum a todos os contextos de proteção reivindicados faz uso de um balonete de próteses traqueais utilizadas para respiração artificial de pacientes em ventilação mecânica e a medição e controle automatizado da pressão do dito balonete.

[0015] Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

Breve Descrição das Figuras

[0016] Com o intuito de melhor definir e esclarecer o conteúdo do presente pedido de patente, são apresentadas as presentes figuras:

[0017] A figura 1 mostra uma concretização de um diagrama de blocos de um método de funcionamento do dispositivo da presente invenção.

[0018] A figura 2 mostra uma concretização do dispositivo da presente invenção.

[0019] A figura 3 mostra uma concretização do funcionamento do dispositivo da presente invenção, onde um mostrador de valores de pressão (10) indica uma subpressão conforme intervalo pré-selecionado e um mecanismo de alerta de condições de emergência (20) é acionado, emitindo luz vermelha e sinal sonoro.

[0020] A figura 4 mostra uma concretização da seleção do intervalo de pressão ideal às condições do paciente.

[0021] A figura 5 mostra uma concretização da seleção do intervalo de pressão ideal às condições do paciente.

[0022] A figura 6 mostra uma concretização da seleção do intervalo de pressão ideal às condições do paciente.

[0023] A figura 7 mostra uma concretização da seleção do intervalo de pressão ideal às condições do paciente.

[0024] A figura 8 mostra um gráfico resultante da medição da pressão de um balonete de um tubo traqueal em função do tempo sendo utilizado por um paciente em ventilação mecânica na modalidade ventilação controlada a pressão.

[0025] A figura 9 mostra um gráfico resultante da medição da pressão de um balonete de um tubo traqueal em função do tempo sendo utilizado por um paciente com cânula de traqueostomia em ventilação por suporte de pressão.

[0026] A figura 10 mostra um gráfico resultante da medição da pressão de um balonete de um tubo traqueal em função do tempo sendo utilizado por um paciente traqueostomizado em respiração espontânea.

Descrição Detalhada da Invenção

[0027] As descrições que se seguem são apresentadas a título de exemplo e não limitativas ao escopo da invenção e farão compreender de forma mais clara o objeto do presente pedido de patente.

[0028] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um dispositivo de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais que compreende ao menos: processador de sinais; bomba de ar; válvula eletromecânica; circuito gerador de sinais de referência de pressões, circuito seletor de intervalo de pressão; mostrador de valores de pressão (10); mecanismo de alerta de condições de emergência (20); conjunto de sensores instalados no balonete; e circuito de compensação.

[0029] A bomba de ar e a válvula mecânica estão conectadas ao balonete e são comandadas pelo processador de sinais. Em uma concretização, onde o balonete está em situação de subpressão, o processador de sinais envia um comando para a bomba de ar enviar ar ao

balonete e corrigir sua pressão. Em uma concretização, onde o balonete está em situação de sobrepressão, o processador de sinais envia um comando para a válvula mecânica retirar ar do balonete e corrigir sua pressão.

[0030] O circuito gerador de sinais de referência de pressões é conectado ao circuito seletor de intervalo de pressão, onde um usuário ajusta um intervalo de pressão ideal ao paciente. O circuito gerador de sinais de referência de pressões está conectado ao processador de sinais. Em uma concretização, o usuário pode ajustar o circuito seletor do intervalo de pressão em diferentes intervalos.

[0031] O mostrador de valores de pressão (10) e o mecanismo de alerta de condições de emergência (20) estão conectados ao processador de sinais. Em uma concretização, o mostrador de valores de pressão (10) é um visor digital que indica se a pressão se encontra dentro da faixa pré-estipulada por meio de sinais enviados pelo processador de sinais. Em uma concretização, em casos de subpressão e sobrepressão, o processador de sinais envia um comando ao mecanismo de alerta de condições de emergência (20) que aciona sinais luminosos e sonoros, como uma sirene em combinação com o acionamento de um LED vermelho.

[0032] O conjunto de sensores instalados no balonete está conectado ao circuito de compensação. Em uma concretização, o conjunto de sensores instalados no balonete compreende sensor de medição de baixas pressões e sensor de medição de temperatura.

[0033] O circuito de compensação está conectado ao conjunto de sensores e está conectado ao processador de sinais. O circuito de compensação compreende ao menos: um circuito de compensação de temperatura; um circuito de compensação de altitude; e um circuito de compensação de perdas. Em uma concretização, o circuito de compensação recebe informações do conjunto de sensores instalados no balonete, realiza a compensação das variações referentes às variações de temperatura, pressão

atmosférica devido a altitude e perdas referentes à instalação do dispositivo e envia tais informações ao processador de sinais.

[0034] O dispositivo compreende circuito de armazenamento de dados das pressões obtidas. Em uma concretização, o mostrador de valores de pressão (10) exibe valores de pressão obtidos em diversos instantes e permite ao usuário uma análise do comportamento da pressão do balonete ao longo do tempo..

[0035] Em uma concretização, o processador de sinais é um dispositivo capaz de processar sinais analógicos e/ou digitais que recebe informações de componentes do dispositivo da presente invenção, processa tais informações e envia sinais e comandos a componentes do dispositivo da presente invenção.

[0036] Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta um método de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais que compreende as etapas de: medição contínua da pressão do balonete; exibição contínua do valor da pressão do balonete em mostradores (10); seleção do intervalo de pressão ideal às condições do paciente; autocorreção da pressão do balonete dos tubos traqueais de forma a mantê-la no intervalo selecionado na etapa anterior; armazenamento de dados das pressões obtidas; e alerta de ao menos uma entre as seguintes situações: subpressão do balonete; sobrepressão do balonete; falha na válvula eletromecânica; falha no balonete.

[0037] A subpressão e a sobrepressão do balonete são pressões abaixo ou acima, respectivamente, do intervalo selecionado na etapa de seleção do intervalo de pressão ideal às condições do paciente. Em uma concretização, a etapa de alerta de situações irregulares é realizada através de emissão de sinais sonoros e/ou luminosos.

[0038] A etapa de autocorreção da pressão do balonete dos tubos traqueais é realizada por um processador de sinais, que recebe informações de ao menos um circuito de compensação e ao menos um circuito gerador de sinais de referência de pressões, em que um circuito de compensação realiza

compensação de temperatura, altitude e perdas e um circuito gerador de sinais de referência de pressões conectado com circuito seletor de intervalo de pressão ajustável pelo usuário.

[0039] Em uma concretização, a etapa de armazenamento de dados das pressões obtidas armazena os dados obtidos na etapa de medição contínua da pressão do balonete e permite ao usuário do método acessar informações de instantes de tempo anteriores.

[0040] Em uma concretização, a etapa de exibição contínua do valor da pressão do balonete em mostradores (10) e a etapa de alerta de situações são realizadas por processador de sinais.

Exemplos - Concretizações

[0041] Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo sem limitar, o escopo da mesma.

[0042] O dispositivo de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais é utilizado principalmente em ambientes hospitalares destinados ao atendimento de pacientes graves, como unidades de terapia intensiva (UTI), onde é comum encontrar pacientes que necessitam de suporte ventilatório mecânico invasivo através de prótese traqueal. No balonete de próteses traqueais são instalados um conjunto de sensores que medem variações de temperatura e de valores de pressão. Tais sensores enviam as informações das variações sofridas pelo balonete a um circuito de compensação, que possui circuitos que compensam erros provenientes das variações de temperatura, alteração de pressão proveniente da variação de altitude, e alterações de pressão proveniente das perdas ao longo dos tubos do dispositivo, como a viscosidade do ar dentro das paredes dos elementos que o conduzem. O funcionamento do dispositivo da presente invenção apresenta uma etapa de seleção do intervalo de pressão ideal às condições do paciente por meio de um circuito seletor de intervalo de pressão. O dispositivo permite a

um usuário selecionar até 13 intervalos de pressão distintos. O intervalo de pressão selecionado é processado e transmitido por um circuito gerador de sinais de referência de pressões a um processador de sinais. Tal processador recebe estes sinais em conjunto com sinais provenientes do circuito de compensação e os envia para um mostrador de valores de pressão (10), um mecanismo de alarme, uma bomba e uma válvula eletromecânica. O mostrador de valores de pressão (10) consiste em uma tela digital que exibe os valores da pressão do balonete naquele instante de tempo, o intervalo de pressão selecionado pelo usuário e pressões do balonete obtidas em intervalos de tempo anteriores, permitindo ao usuário realizar um acompanhamento das variações de pressões sofridas pelo balonete. O mecanismo de alerta de condições de emergência (20) avisa situações irregulares de emergência, como pressão do balonete fora do intervalo de pressão selecionado, falha na válvula eletromecânica ou falha no balonete por meio de avisos sonoros e luminosos, como, por exemplo, acionamento intermitente de sirene e LED vermelho. Caso a pressão do balonete esteja abaixo do intervalo de pressão selecionado, ou seja, uma subpressão, o processador de sinais envia um sinal à bomba de ar, que por sua vez envia ar ao balonete até que sua pressão seja regularizada. Caso a pressão do balonete esteja acima do intervalo de pressão selecionado, ou seja, uma sobrepressão, o processador de sinais envia um sinal à válvula eletromecânica, que por sua vez promove a saída de ar do balonete até que sua pressão seja regularizada. A medição e o controle da pressão do balonete de prótese traqueal são realizadas constantemente e automaticamente, sem a necessidade de uma verificação periódica de um médico e conferindo segurança ao paciente.

[0043] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

Reivindicações

1. Dispositivo de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais **caracterizado** por compreender ao menos:

- a. processador de sinais;
- b. bomba de ar;
- c. válvula eletromecânica;
- d. circuito gerador de sinais de referência de pressões;
- e. circuito seletor de intervalo de pressão;
- f. mostrador de valores de pressão (10);
- g. mecanismo de alerta de condições de emergência (20);
- h. conjunto de sensores instalados no balonete; e
- i. circuito de compensação;

em que,

- a bomba de ar e a válvula mecânica estão conectadas ao balonete e são comandadas pelo processador de sinais;
- o circuito gerador de sinais de referência de pressões está conectado ao processador de sinais e ao circuito seletor de intervalo de pressão;
- o mostrador de valores de pressão (10) e o mecanismo de alerta de condições de emergência (20) estão conectados ao processador de sinais;
- o conjunto de sensores instalados no balonete está conectado ao circuito de compensação; e
- o circuito de compensação está conectado ao conjunto de sensores e está conectado ao processador de sinais.

2. Dispositivo de medição e controle da pressão de balonete conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de o circuito de compensação compreender ao menos:

- a. um circuito de compensação de temperatura;
- b. um circuito de compensação de altitude; e
- c. um circuito de compensação de perdas.

3. Dispositivo de medição e controle da pressão de balonete conforme qualquer uma das reivindicações de 1 a 2, **caracterizado** pelo fato de o circuito seletor do intervalo de pressão ser ajustável em diferentes intervalos, definidos pelo usuário.
4. Dispositivo de medição e controle da pressão de balonete conforme qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, **caracterizado** por compreender circuito de armazenamento de dados das pressões obtidas.
5. Método de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais **caracterizado** por compreender as etapas de:
 - a. medição contínua da pressão do balonete;
 - b. exibição contínua do valor da pressão do balonete em mostradores (10);
 - c. seleção do intervalo de pressão ideal às condições do paciente;
 - d. autocorreção da pressão do balonete dos tubos traqueais de forma a mantê-la no intervalo selecionado na etapa anterior;
 - e. armazenamento de dados das pressões obtidas; e
 - f. alerta de ao menos uma entre as seguintes situações:
 - i. subpressão do balonete;
 - ii. sobrepressão do balonete;
 - iii. falha na válvula eletromecânica;
 - iv. falha no balonete;
6. Método de medição e controle da pressão de balonete conforme reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de a subpressão e a sobrepressão do balonete serem pressões abaixo ou acima, respectivamente, do intervalo selecionado na etapa de seleção do intervalo de pressão ideal às condições do paciente.
7. Método de medição e controle da pressão de balonete conforme qualquer uma das reivindicações de 5 a 6, **caracterizado** pelo fato de a etapa de autocorreção da pressão do balonete dos tubos traqueais ser realizada por um processador de sinais, que recebe informações de ao menos:
 - a. um circuito de compensação;

- b. um circuito gerador de sinais de referência de pressões;
- em que,
- um circuito de compensação realiza compensação de temperatura, altitude e perdas;
 - um circuito gerador de sinais de referência de pressões se conecta ao circuito seletor de intervalo de pressão ajustável pelo usuário.
8. Método de medição e controle da pressão de balonete conforme qualquer uma das reivindicações de 5 a 7, **caracterizado** pelo fato de a etapa de armazenamento de dados das pressões obtidas armazenar os dados obtidos na etapa de medição contínua da pressão do balonete.
9. Método de medição e controle da pressão de balonete conforme qualquer uma das reivindicações de 5 a 8, **caracterizado** pelo fato de as etapas de exibição contínua do valor da pressão do balonete em mostradores (10) e alerta de situações serem realizadas por processador de sinais.

FIGURAS

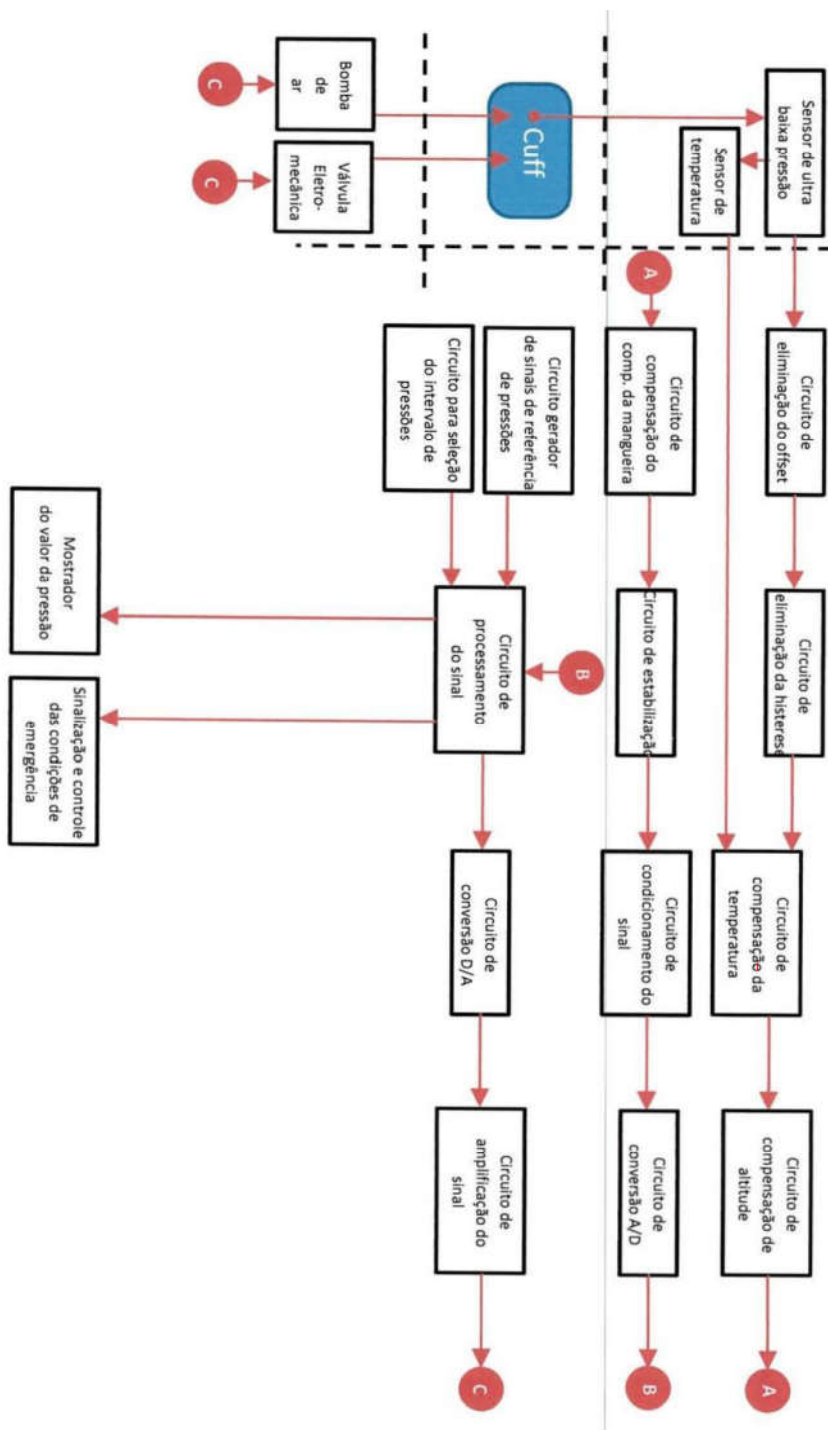


Figura 1

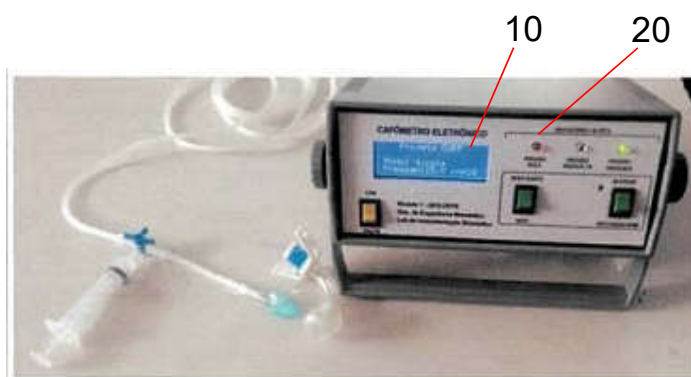


Figura 2

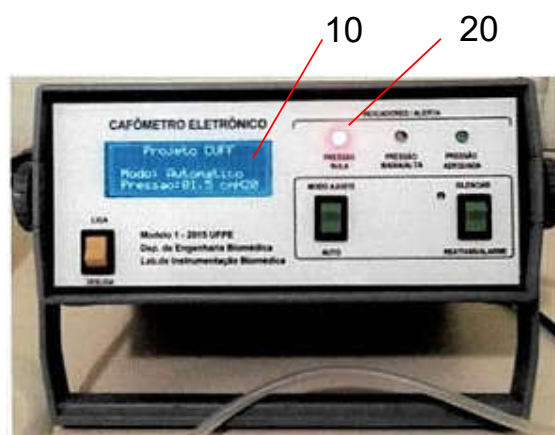


Figura 3

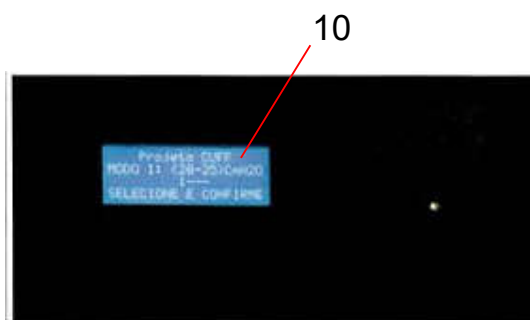


Figura 4

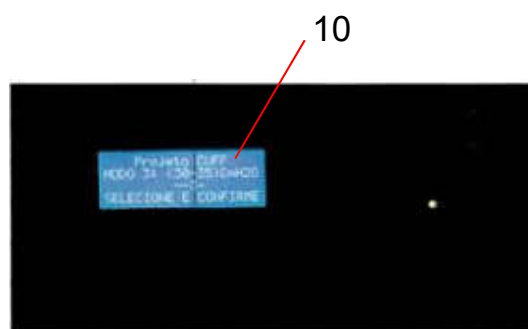


Figura 5



Figura 6



Figura 7

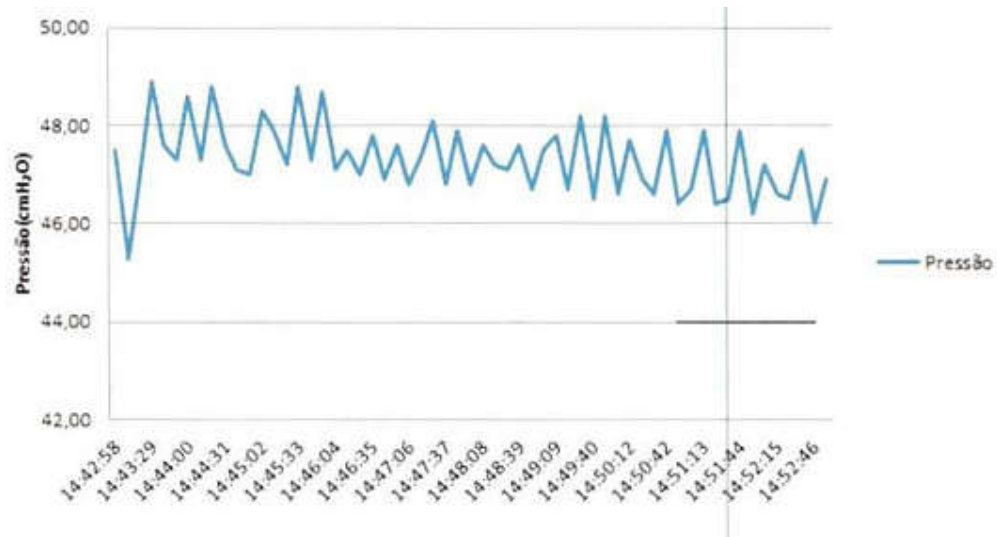


Figura 8

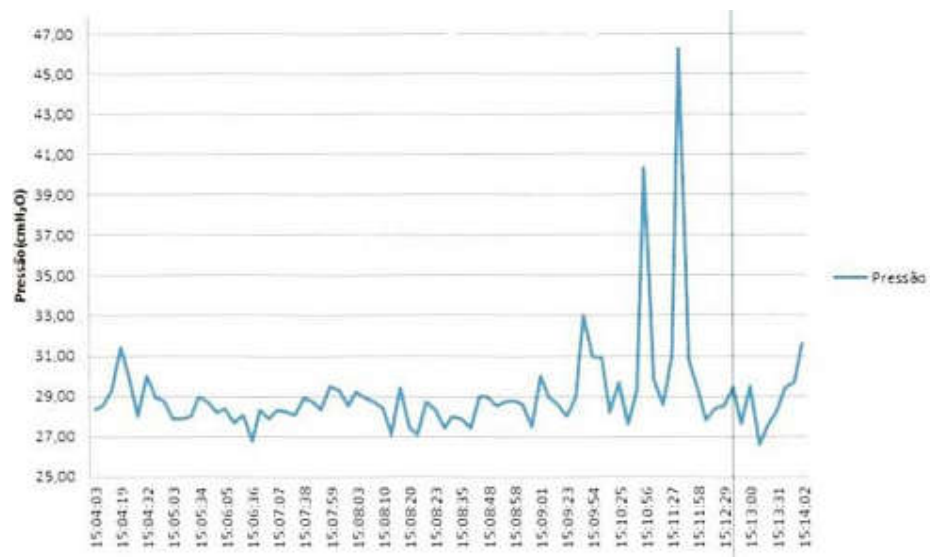


Figura 9

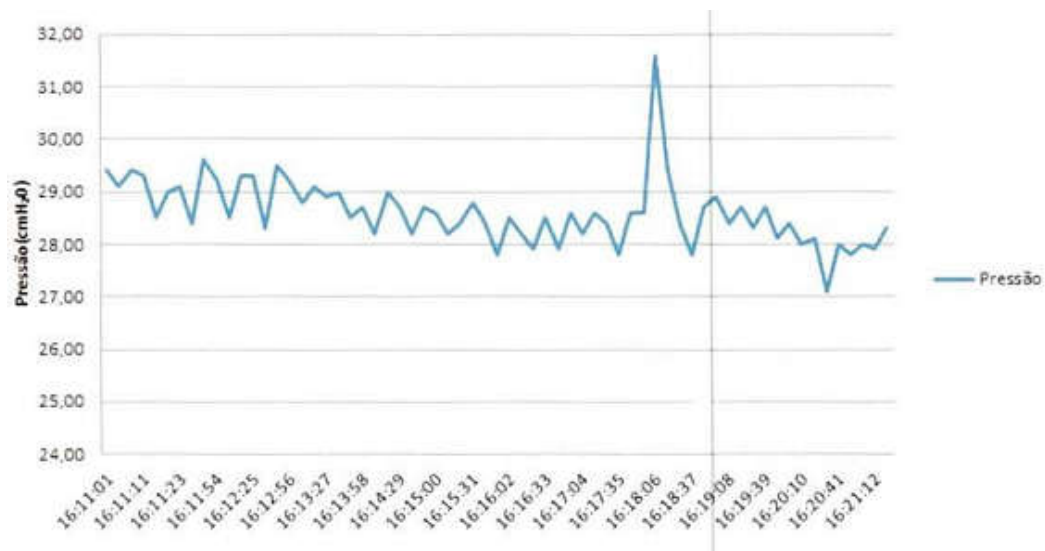


Figura 10

Resumo**DISPOSITIVO E MÉTODO DE MEDIÇÃO E CONTROLE DA PRESSÃO DE
BALONETE DE PRÓTESES TRAQUEAIS**

A presente invenção descreve um dispositivo de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais e um método de medição e controle da pressão de balonete de próteses traqueais utilizadas para respiração artificial de pacientes que necessitam de ventilação mecânica e de próteses traqueais utilizadas em pacientes submetidos à traqueostomia. Especificamente, a presente invenção compreende meio de medição da pressão do balonete por meio de um conjunto de sensores, mostra dos valores em um mostrador, autocorreção da pressão, através da atuação de uma bomba de ar e uma válvula eletromecânica, por um processador de sinais com auxílio de compensação de variações, circuito seletor de intervalos de pressão de referência, armazenamento dos dados das pressões e alerta de irregularidades na pressão do balonete. A presente invenção se situa nos campos da engenharia biomédica, engenharia clínica, fisioterapia e medicina.