

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

(21) **PI0805127-5 A2**

(22) Data de Depósito: 14/11/2008
(43) Data da Publicação: 17/08/2010
(RPI 2067)



(51) *Int.Cl.:*

A61L 2/24

A61L 2/18

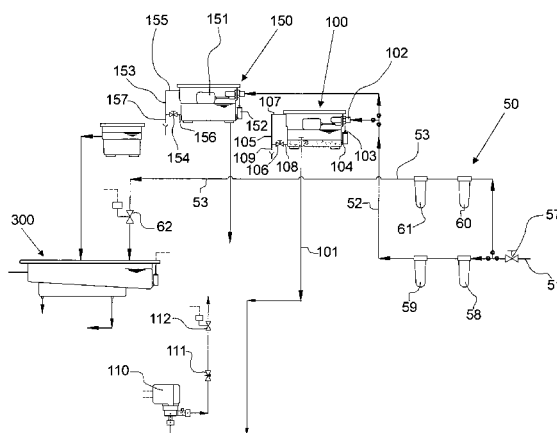
A61L 2/16

(54) Título: **DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES**

(73) Titular(es): Angelo Massatochi Ebesui, Gerhard Ett, Gilberto Janólio, Luis Augusto Iba, Volkmar Ett

(72) Inventor(es): Angelo Massatochi Ebesui, Gerhard Ett, Gilberto Janólio, Luis Augusto Iba, Volkmar Ett

(57) Resumo: DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES. Compreendendo: meios mecânicos, químicos, elétricos e eletrônicos cooperantes para caracterização de um equipamento automático para desinfecção de diferentes endoscópios e, para tanto, integra uma unidade geradora de líquido desinfetante (250), mediante o uso de pelo menos uma célula eletroquímica, onde a produção do dito desinfetante é realizada em quantidade controlada condizente com o processo de desinfecção realizado em um tanque (300); meios químicos para neutralizar o desinfetante em um tanque (500) para que o mesmo possa ser descartado sem agredir o meio ambiente, tomando-se um resíduo ecologicamente correto; uma central eletrônica de comando (700) com recursos de hardware e software para minimizar o tempo de processamento de um endoscópio e, em testes realizados, o tempo estimado se aproximou dos 7 minutos para a etapa de desinfecção e entre 10 à 15 minutos para o processamento total.





DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES.

Campo da Invenção.

A presente Invenção refere-se à DESINFECTORA
5 AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES, especialmente
projetada com meios mecânicos, elétricos e eletrônicos cooperantes para
caracterização de um equipamento totalmente automático para desinfecção de
diferentes endoscópios, com aplicação extensiva em instrumentais cirúrgicos,
acessórios para assistência ventilatória, máquinas de Hemodiálise e seus
10 acessórios, e dispositivos médicos em geral. O equipamento apresenta
detalhes inovadores, não só no que se refere ao processo de desinfecção
automático, mas também no que se refere ao próprio líquido desinfetante, pois
este, além de ser produzido automaticamente pelo próprio equipamento,
também é neutralizado pelo mesmo. Esta neutralização, igualmente
15 automática, ocorre após o uso do desinfetante, de modo que o mesmo possa
ser descartado em condições ecologicamente corretas. A desinfectora irá
descartar uma solução com PH praticamente neutro e com potencial redox
que não agride o meio ambiente.

Estado da técnica.

20 Os endoscópios são aparelhos que, embora sejam fabricados por
diferentes fabricantes, apresentam construções e funções similares,
caracterizando os meios necessários para serem utilizados em diferentes
exames de endoscopia, tal como, por exemplo, no trato gastrointestinal e nas
vias aéreas.

25 De um modo geral, os órgãos de saúde classificam este tipo de
aparelho como “artigo semi-crítico”, pois entra em contato com mucosas, mas
não penetra em vasculaturas ou na superfície do corpo.

Os endoscópios são artigos semi-críticos e por isso requerem um
alto nível de desinfecção, sendo largamente utilizado para isso o glutaraldeído
30 2%, que possui vários aspectos negativos e desvantajoso, entre os quais são os

mais importantes:

a) irritante para mucosas, causando processos inflamatórios de conjuntiva, vias aéreas e demais mucosas em que houver contato;

b) provoca epistaxe, dermatite de contato, asma, rinite;

5 c) causa outras doenças ocupacionais no funcionário;

d) exige que o funcionário utilize luvas, óculos protetores e máscara facial específica para vapores;

e) exige instalações e ambientes especiais, principalmente bem ventilados, incluindo-se ainda recipientes lacrados e enxágüe copioso dos
10 aparelhos desinfetados, para evitar qualquer resíduo; e

f) descartado sem a inativação causa prejuízos ao meio ambiente.

A desinfecção do endoscópio exige o cumprimento de diferentes etapas obrigatórias:

1) limpeza: remoção dos resíduos orgânicos, microorganismos e
15 sujidades;

2) secagem com ar comprimido;

3) desinfecção química;

4) enxágüe final com água corrente filtrada; e

f) secagem com ar comprimido.

20 Portanto, no processo manual de desinfecção de um endoscópio, a enfermeira realiza um grande número de operações, tais como remoção de válvulas, encaixes de seringa, preparação do detergente, ativação do desinfetante, cronometragem de tempos.

Assim, por exigir rigor na realização destas etapas, o processo de
25 desinfecção automatizada é desejável e torna-se uma solução interessante para a endoscopia.

Logicamente existem equipamentos automáticos para realização das etapas de desinfecção de um endoscópio, porém, mesmo assim, não se alcançou os objetivos desejados, principalmente na metodologia adotada para
30 o líquido desinfetante, tempo de processamento e descarte do líquido

desinfetante.

Objetivos da Invenção.

O primeiro objetivo da invenção é a concretização de meios mecânicos, químicos, elétricos e eletrônicos cooperantes para caracterização
5 de um equipamento totalmente automático para desinfecção de diferentes endoscópios.

Opcionalmente, o equipamento poderá processar também instrumentais cirúrgicos, acessórios de assistência ventilatória, máquinas de hemodiálise e seus acessórios e outros dispositivos médicos.

10 O segundo objetivo da invenção é integrar ao conjunto uma unidade geradora de líquido desinfetante, mediante o uso de pelo menos uma célula eletroquímica, onde a produção do dito líquido desinfetante é realizada em quantidade controlada condizente com o processo de desinfecção realizado pelo equipamento.

15 O terceiro objetivo da invenção é a configuração de meios químicos para neutralizar o líquido desinfetante para que o mesmo possa ser descartado sem agredir o meio ambiente, tornando-se um resíduo ecologicamente correto.

O quarto objetivo da invenção é a concretização combinada de
20 todos os meios acima, incluindo-se uma central eletrônica de comando com recursos de hardware e software para minimizar o tempo de processamento de desinfecção de um endoscópio. Nos testes realizados, o tempo estimado se aproximou dos 7 minutos para desinfecção, com tempo total de processamento variando entre 10 à 15 minutos (dependendo da programação
25 selecionada).

O quinto objetivo da invenção é um projeto compacto que, em um gabinete de dimensões reduzidas, todas as partes do equipamento são montadas adequadamente.

O sexto objetivo da invenção é a concretização de um
30 equipamento com um processo de desinfecção de baixa toxicidade para os

usuários, médicos, pacientes e outros que, de uma maneira ou de outra, participam do uso de tal tipo de equipamento.

O sétimo objetivo da invenção foi criar meios, tanto de controle como também químico, para reduzir consideravelmente o processo de corrosão do endoscópio pelo próprio agente desinfetante.

Logicamente, os entendidos no assunto poderão encontrar muitas outras vantagens no funcionamento e uso da presente desinfectora, principalmente custo de fabricação e custo operacional.

Descrição dos desenhos.

Para melhor compreensão da presente Invenção, é feita em seguida uma descrição detalhada da mesma, fazendo-se referências aos desenhos esquemáticos em anexo, onde a:

FIGURA 1 representa uma vista esquemática de todo conjunto;

FIGURAS 2 a 6 mostram partes ampliadas da figura 1;

FIGURA 7 ilustra uma vista esquemática da parte eletroeletrônica do conjunto; e a

FIGURA 8 é um diagrama de blocos funcional.

Descrição detalhada da invenção.

De acordo com estas ilustrações e em seus pormenores, mais particularmente a figura 1, a presente Invenção, **DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES**, está caracterizada pelo fato de compreender:

- um primeiro conjunto hidráulico de alimentação de água filtrada (50) que, por um lado, possui uma conexão de entrada (51) de acoplamento com um ponto qualquer de fornecimento de água, enquanto, pelo lado oposto, este circuito hidráulico é dividido em dois ramos (52-53) de fornecimento de água filtrada;

- um primeiro tanque de salinização (100) em cujo interior é mantida uma quantidade de sal, como também neste tanque desemboca o ramo de alimentação de água filtrada (52), de modo que no seu interior possa

ser mantida preparada uma solução saturada de água e cloreto de sódio ($H_2O + NaCl$), prevista para sair através da tubulação (101). No tanque há um motor hidráulico destinado a movimentar o líquido, facilitando a manutenção do ponto de saturação de sal na solução. Além do NaCl, há possibilidade de uso de outros sais, como por exemplo....X e Y.

- um segundo tanque de água filtrada (150) que, por um lado, está previsto para ser abastecido pelo ramo da tubulação (52) que, para tanto, é bifurcada novamente (54), formando terceiro ramo de alimentação (55) e, por outro lado, este mesmo tanque possui uma saída controlada (56) de água filtrada. O controle de entrada de água é realizado por uma bóia de nível, mecânica. O equipamento monitora o nível máximo e mínimo de água;

- as duas tubulações de saída de água doce (56) e de saída de solução saturada (101) formam um segundo circuito hidráulico de solução salina com concentração controlada (200), onde as tubulações são unificadas por uma conexão em Y (201) formando um único circuito de solução salina com concentração controlada (202) que, por sua vez, através de um "T" (203), é dividido em dois circuitos hidráulicos de fornecimento de solução salina com concentração controlada (204-205);

- pelo menos uma célula eletroquímica (250) com duas entradas inferiores (251a - 251b) e duas saídas superiores (252a 252b), em que as primeiras são de entrada para solução salinizada controlada e, para tanto, são conectadas, respectivamente, com a tubulação (204) e a tubulação (205), enquanto as duas saídas superiores são, respectivamente, de solução ácida desinfectora (252a) e de solução alcalina neutralizadora (252b), ambas com as respectivas tubulações (253-254). Na célula há ligações elétricas no ânodo e no cátodo, que atuarão em conjunto no processo eletroquímico na solução salina para obtenção do desinfetante.

- um tanque de desinfecção (300) contendor do endoscópio a ser desinfetado e, para tanto, inicialmente está conectado com a tubulação de solução ácida desinfectora (252a-253) e com a tubulação de água

filtrada/enxágüe (53), como também está conectado com outro tanque (350) e respectiva tubulação condutora (351) de substância anticorrosiva e, ainda, inclui uma tubulação de saída (352) de descarte da solução desinfectora utilizada.

5 - faz parte integrante do tanque de desinfecção (300) um conjunto de recirculação (400) e respectiva tubulação (401), que interliga a máquina aos canais internos do endoscópio (canais de ar e água, canais de aspiração e outros orifícios internos).

 - um circuito injetor de ar (450) e respectiva tubulação (451) está
10 integrado à tubulação (401) do conjunto de recirculação (400).

 - para neutralização e descarte da solução desinfectora utilizada é previsto um tanque neutralizador (500), onde a entrada de solução desinfectora utilizada vem por duas tubulações, uma delas é a tubulação de saída (352) proveniente do tanque de desinfecção (300), enquanto a outra é
15 uma tubulação (501) que, por uma extremidade, está interligada à tubulação de recirculação (401) através de uma válvula solenóide (502), enquanto pela extremidade oposta dita tubulação (501) se unifica através de um "T" (503) com a tubulação de solução alcalina (254), onde os líquidos ácido e alcalino se misturam para neutralização e, em seguida, a tubulação única (504) conduz
20 a solução neutralizada para o interior do tanque neutralizador (500).

 Com relação à figura 2, conjunto hidráulico de alimentação de água filtrada (50) da desinfectora, além de incluir um registro (57), possui uma entrada de água dividida em dois circuitos de distribuição (52-53). No primeiro circuito a passagem da água ocorre por pelo menos um filtro de
25 carvão ativado (58) e por pelo menos um filtro resina de troca iônica (59) e, em seguida, a água filtrada abastece o tanque de salinização (100) e o tanque de água filtrada doce (150). No segundo circuito (53) a água passa por pelo menos um filtro de 5,0 micra (60) e por pelo menos um filtro de 0,2 micron (61), como também esta passagem é controlada por uma válvula solenóide
30 (62) de controle da água filtrada de enxágüe do endoscópio posicionado no

interior do tanque de desinfecção (300).

No interior do tanque de salinização (100) é mantida uma quantidade de sal (NaCl), como também neste tanque desemboca o ramo de alimentação de água filtrada (52), de modo que no seu interior possa ser mantida preparada uma solução saturada de água e cloreto de sódio ($H_2O + NaCl$), prevista para sair através da tubulação (101). Para tanto, o tanque de salinização (100) possui internamente um controlador mecânico de nível de água (102) proveniente da tubulação (52) e um sensor de nível eletrônico (103) de solução saturada, como também inclui um agitador (104) adequado para manter um turbilhonamento da solução e a conseqüente mistura do sal com a água. O tanque de salinização (100) também possui uma tubulação adicional (105) com um registro (106), configurando, ao mesmo tempo, um ladrão (107) e uma saída de esgotamento/limpeza (108) que, além de ser controlada pelo registro (106), também se une com a anterior (107) para formar uma saída única (109) que desemboca no tanque neutralizador (500).

Como já foi dito, o tanque de salinização (100) possui uma tubulação de saída para solução saturada (101), onde o controle de vazão e velocidade de saída do líquido é realizado, primeiramente, por uma bomba (110) e, em seguida, por uma válvula agulha (111) e uma válvula solenóide (112).

O tanque de água filtrada doce (150) é igualmente equipado internamente com um controlador mecânico de nível de água (151) proveniente da tubulação (55-52) e um sensor de nível eletrônico (152) de água filtrada, como também inclui uma tubulação adicional (153) com um registro (154), configurando, ao mesmo tempo, um ladrão (155) e uma saída de esgotamento/limpeza (156) que se une com a anterior (155) para formar uma saída única (157) que desemboca no tanque neutralizador (500).

Com relação a figura 3, como já foi dito, o circuito hidráulico de solução salina com concentração controlada (200) é dividido através de um "T" (203) em dois circuitos hidráulicos de fornecimento de solução salina

com concentração controlada (204-205), sendo que o segundo circuito (205) possui, inicialmente, um medidor eletrônico de condutividade (206) e, após o "T" (203), este circuito inclui uma válvula de agulha (207) e uma válvula solenóide (208), de modo que estes três componentes possam fornecer os parâmetros necessários para controle de fluxo da solução salina que entra na célula eletroquímica (250) através da sua conexão (251b), enquanto o primeiro circuito (204), também monitorado por (206), inclui inicialmente uma bomba (209) seguida por um rotâmetro (210), respiro (211) e válvula solenóide (212), onde a combinação de tais componentes concorrem para fornecer os parâmetros necessários para controle de fluxo da solução salina que entra na célula eletroquímica (250) através da sua conexão (251a).

Com relação a figura 4, a célula eletroquímica (250) é um gerador de solução desinfetante que, através da tubulação (253) é levada sob pressão até o tanque de desinfecção (300), para ser aplicado ao fibroscópio. Desta maneira, a solução desinfetante tem as suas características devidamente controladas e monitoradas, porém, para tanto, dita tubulação (253) é equipada com por uma unidade de controle e monitoramento (600), composta por uma cuba de amostragem (601) equipada com sensor redox (602), sensor de PH (603) e dispositivo de medição para o potencial de redução (604), finalizando assim os meios de leitura das características químicas da solução desinfetante a ser injetada no interior do tanque de desinfecção (300).

Para melhorar a eficiência de desinfecção, tal como ilustra a figura 5, faz parte integrante do tanque de esterilização (300), além de um sensor de nível (301), um conjunto de recirculação (400), o qual é composto por uma bomba (402) e uma válvula solenóide de três vias (403), onde a primeira mantém a pressão necessária na tubulação de recirculação (401) da solução no interior do tanque de desinfecção (300), enquanto a válvula de três vias configura ponto de injeção de ar acoplado ao circuito injetor de ar (450).

O circuito injetor de ar (450) é constituído por uma bomba de ar (452) conectada em uma das extremidades da sua respectiva tubulação (451),

cujas outras extremidades estão acopladas à válvula de três vias (403).

Com relação à figura 6, para neutralização e descarte da solução desinfectora utilizada, tal como já foi dito, é previsto um tanque neutralizador (500), onde a entrada de solução desinfectora utilizada vem por duas tubulações, uma delas é a tubulação de saída (352) proveniente do tanque de desinfecção (300), enquanto a outra é uma tubulação (501) que, por uma extremidade, está interligada à tubulação de recirculação (401) através de uma válvula solenóide (502), enquanto pela extremidade oposta dita tubulação (501) se unifica através de um "T" (503) com a tubulação de solução alcalina (254), após o que forma-se a tubulação única (504) que desemboca no interior do tanque neutralizador (500), o qual inclui um sensor de nível eletrônico (505) e uma saída (506) equipada com válvula solenóide (507), após a qual um complemento de tubulação (508) e um registro (509) formam o ladrão (510) e a saída (511) que se une direto com a tubulação de descarte (506). Logicamente a saída (511) é utilizada para esgotamento e limpeza do tanque de descarte (500) sem que o equipamento esteja em operação.

Conforme ilustra esquematicamente as figuras 7 e 8, faz parte integrante do conjunto uma central eletrônica de monitoração e controle (700) composta por placas C.I. (701), placas de reles (702) e controlador lógico programável (703), uma das placas com display (704) e botoeira (705), incluindo também um microcontrolador (706) e drivers (707). O diagrama de blocos da figura 8, também ilustra o funcionamento elétrico básico do conjunto.

A Fonte de alimentação possui duas alimentações distintas, sendo uma de potência mais elevada e outra para fornecimento de energia para o microcontrolador. A primeira fonte possui tensão regulável máxima de 12VDC e tem corrente contínua controlada, com potência máxima de 25VA. A segunda fonte de alimentação de baixa tensão (5V) é regulada para evitar interferência de ruídos eletromagnéticos espúrios.

Microcontrolador (706) é responsável pelo controle de todas as

funções eletromecânicas, além de manter a interface usuário/máquina e o controle da corrente no circuito de potência. Resolve ainda as operações aritméticas para manutenção da estabilidade do sistema, monitora sinais de tensão, corrente, condutividade e temporização. Ele funciona com uma base
5 de tempo de 200ns, e possui 24 entradas ou saídas configuráveis. A programação deste componente, firmware, é residente.

O circuito de potência controla a corrente que circula pelo equipamento, sendo comandado pelo microcontrolador (706).

A interface homem/máquina é constituída por botoeira (705) e
10 display de cristal líquido (704), preferivelmente com 4 linhas e 20 colunas alfanuméricas, para mostrar as etapas e mensagens de funcionamento.

Os drivers (707) funcionam como um controle final para acionamento dos dispositivos de controle, para evitar que haja falhas em função de incompatibilidades elétricas.

15 O firmware está estruturado para verificação das etapas a serem cumpridas pela central, fazendo uma leitura das variáveis de entrada para determinação do procedimento a ser efetuado. As variáveis são o tempo, condutividade, tensão, corrente e temperatura. Como saída o programa escreve as mensagens no display, aciona as saídas elétricas para acionamento
20 dos drivers na seqüência preestabelecida.

O programa ainda considera condições de segurança para evitar acidentes que podem ser críticos ao usuário.

Funcionamento.

O funcionamento da presente **DESINFECTORA**
25 **AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES** baseia-se nos seus quatro conjuntos: central eletrônica de monitoração (700), gerador eletrolítico de desinfetante (250), tanque de desinfecção do endoscópio (300) e tanque de neutralização do desinfetante (500).

A central eletrônica de monitoração (700) realiza o controle dos
30 processos automatizados que ocorrem no gerador eletrolítico (250), no tanque

de desinfecção do endoscópio (300) e no tanque de neutralização do desinfetante (500). Recebe os dados de temperatura, PH e redox da unidade de controle e monitoramento (600) através de sinais analógicos, que serão transformados em digitais. Realiza o 'condicionamento' dos sinais, promovendo a sua estabilização independente da temperatura e outros elementos físicos, tais como variações de tensão, ruídos elétricos e interferências.

O) diagrama de bloco da figura 8 descreve o funcionamento elétrico da central eletrônica de monitoração (700).

a) Fonte de alimentação: para este equipamento é utilizada fonte constituída de duas alimentações, sendo uma de potência mais elevada e outra para fornecimento de energia para o microcontrolador (706). a primeira fonte possui tensão regulável máxima de 12VDC e tem corrente contínua controlada, com potência máxima de 25va. A segunda fonte de alimentação de baixa tensão (5v) é regulada para evitar interferência de ruídos eletromagnéticos espúrios;

b) O microcontrolador (706) é responsável pelo controle de todas as funções eletromecânicas da central, além de manter a interface usuário/máquina e o controle da corrente no circuito de potência. Resolve ainda as operações aritméticas para manutenção da estabilidade do sistema, monitora sinais de tensão, corrente, condutividade e temporização. Ele funciona com uma base de tempo de 200ns, e possui 24 entradas ou saídas configuráveis.

c) O circuito de potência controla a corrente que circula pelo equipamento, sendo comandado pelo microcontrolador.

d) A interface homem/máquina é constituída de botoeira (705 e display (707) de cristal líquido preferivelmente com 4 linhas e 20 colunas alfanuméricas, para mostrar as etapas e mensagens de funcionamento, ela funciona como canal de comunicação entre o operador e a eletrônica de monitoração (700).

e) Os drivers (707) funcionam como um controle final para acionamento dos dispositivos de controle, para evitar que haja falhas em função de incompatibilidades elétricas.

5 f) O gerador eletrolítico de desinfetante (250) é responsável pela transformação da solução salina preparada no tanque (100) em desinfetante de alto nível para ser utilizado no tanque de desinfecção (300).

10 g) O tanque de desinfecção do endoscópio (300) é um recipiente aberto na parte superior e com detalhes para acomodação (parcialmente enrolado) do endoscópio para o processo de desinfecção automática e, para tanto, possui meios para que o endoscópio permaneça praticamente imerso na solução desinfetante produzida pela célula (250), como também inclui uma pluralidade de conexões internas variáveis que, por um lado, estão interligadas ao circuito de recirculação (400-450) e, por outro lado, possuem detalhes variáveis para acoplamento com as partes correspondentes do
15 endoscópio, de modo que se possa realizar a desinfecção interna do mesmo (canais de ar e água, canais de aspiração, compartimentos de válvulas, etc).

h) O firmware residente - estruturado para verificação das etapas a serem cumpridas pela central eletrônica (700), fazendo uma leitura das variáveis de entrada para determinação do procedimento a ser efetuado, sendo
20 as variáveis o tempo, condutividade, tensão, corrente e temperatura e, ainda, como saída o programa escreve as mensagens no display (707), aciona as saídas elétricas para acionamento dos drivers (702) na seqüência preestabelecida.

O gerador eletrolítico de desinfetante (250) é uma célula
25 eletroquímica que trabalha em conjunto com os componentes auxiliares, tais como as bombas hidráulicas e de ar, as válvulas solenóides, fluxômetros, tubulações, sensores de nível, reservatórios de água e NaCl, leitores de PH, temperatura e potencial redox. O gerador eletrolítico apresenta meios para produção contínua de desinfetante oxidante e, para tanto, é abastecido com
30 uma solução salina saturada (NaCl) proveniente do tanque (100) e, através

dos ditos dispositivos de controle, gera eletroquimicamente os seguintes oxidantes: HClO , ClO^- , ClO_2 , H_2O_2 , O_3 , O_2 , ClO_4 , HClO_3 , Cl^- , OH^- , O_2H^- , O^- , sendo que o ácido hipocloroso, o peróxido de hidrogênio, o cloro, o ozônio e o ácido perclórico são os oxidantes de maior ação bactericida da mistura, dando assim origem de um desinfetante de alto nível.

Este desinfetante é injetado no tanque (300) para promover automaticamente a desinfecção do endoscópio, em conjunto com os motores hidráulicos, válvulas solenóides, sensores, tubulações, conexões e bombas de ar e outros componentes e, antes do enxágüe (53), o desinfetante utilizado é conduzido para o tanque neutralizador (500).

O tanque neutralizador (500) é um recipiente onde o desinfetante oxidante é neutralizado para descarte no esgoto. A eletrólise da solução salina resulta em dois subprodutos, que são a água ácida (desinfetante oxidante) e a água básica. Esta cuba serve para armazenar a água básica enquanto se utiliza a água ácida para a desinfecção. Na hora do descarte, os dois líquidos são misturados, ocorrendo a neutralização do PH e a diminuição do Potencial Redox, permitindo a eliminação segura para o esgoto, sem prejuízo para o meio ambiente.

Fabricação do desinfetante oxidante.

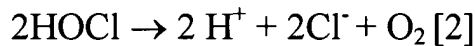
Como primeira etapa na fabricação do desinfetante, a central eletrônica (700) automaticamente produz a solução de água e NaCl , de acordo com a concentração exigida, sendo esta mistura controlada em diversos parâmetros, como PH, condutividade, potencial redox e temperatura. Esta solução é enviada para a célula eletroquímica (250), onde percorrerá as membranas seletivas, ânodos e cátodos do equipamento. Durante este trajeto, a central eletrônica irá submeter a água salina a um potencial elétrico, o que provocará a sua eletrólise. O resultado será a geração de compostos como H^+ , O_2 , O_3 e cloro livre como HOCL , C_2 , Cl^- , ClO_2 , H_2O_2 , ClO_4 , HClO_3 .

Teremos as seguintes reações eletroquímicas e produtos gerados na após a célula eletrolítica (250):

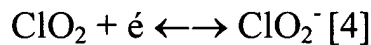
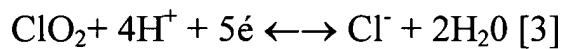
A oxidação do cloro gera o ácido hipocloroso (HOCl).



O cloro livre é muito eficiente na morte dos microrganismos, por ser um agente oxidante potente. O contato deste com o oxigênio pode levar a decomposição:



Outro composto da desinfectora automática, como o dióxido de cloro (ClO_2), que em água ácida ocorrem duas reações de oxidação:



Como age o desinfetante contra as bactérias.

O mecanismo de ação da do Desinfetante gerado está baseado no efeito de óxido-redução.

Como é a desinfecção automática do endoscópio.

O equipamento possui meios específicos destinados ao reprocessamento automático para endoscópios de diferentes fabricantes, entretanto, as determinações das etapas de limpeza e desinfecção seguem as exigências e cuidados para todos eles, como também atende as exigências, normas e outros padrões de saúde, sendo que, independentemente de tais aspectos, as etapas automáticas de desinfecção são:

a) produção do desinfetante através do gerador eletrolítico (250);

b) enchimento do tanque (300) do endoscópio com desinfetante fabricado.

c) Início da circulação forçada de desinfetante pelos canais de ar, de água e biópsia do endoscópio;

d) cronometragem do tempo de desinfecção.

e) eliminação do desinfetante para o tanque de neutralização (500).

f) enxágüe final dos canais internos e da parte externa do endoscópio com água corrente filtrada (53); e

f) secagem dos canais internos com ar comprimido (450) controlado (a origem deste ar poderá ser através de bombas internas ou oriundo de um pressurizador externo).

Como é a neutralização do desinfetante (para descarte).

5 Durante o processo de eletrólise na célula (250), há a produção de dois líquidos: a água ácida e a alcalina. De um lado da célula eletroquímica (250) sai a água ácida (desinfetante oxidante) (251a) e do outro (251b), a água alcalina (que fica reservada). Para que não haja danos ao meio ambiente, o equipamento realiza a neutralização destes 2 subprodutos. Antes de o
10 desinfetante ser descartado para o esgoto, é adicionado à água alcalina, o que origina uma solução com PH praticamente neutro e com potencial Redox que não apresenta riscos ao ambiente. Com isso, a solução apresentará um padrão de qualidade aceitável para o descarte ecologicamente correto.

REIVINDICAÇÕES

1) DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES, caracterizada pelo fato de compreender:

- um primeiro conjunto hidráulico de alimentação de água filtrada (50) que, por um lado, possui uma conexão de entrada (51) de acoplamento com um ponto qualquer de fornecimento de água, enquanto, pelo lado oposto, este circuito hidráulico é dividido em dois ramos (52-53) de fornecimento de água filtrada;
- um primeiro tanque de salinização (100) em cujo interior é mantida uma quantidade de sal, como também neste tanque desemboca o ramo de alimentação de água filtrada (52), de modo que no seu interior possa ser mantida preparada uma solução saturada de água e cloreto de sódio ($H_2O + NaCl$), prevista para sair através da tubulação (101);
- um segundo tanque de água filtrada/enxágüe (150) que, por um lado, está previsto para ser abastecido pelo ramo da tubulação (52) que, para tanto, é bifurcada novamente (54), formando terceiro ramo de alimentação (55) e, por outro lado, este mesmo tanque possui uma saída controlada (56) de água filtrada;
- as duas tubulações de saída de água doce (56) e de saída de solução saturada (101) formam um segundo circuito hidráulico de solução salina com concentração controlada (200), onde as tubulações são unificadas por uma conexão em Y (201) formando um único circuito de solução salina com concentração controlada (202) que, por sua vez, através de um "T" (203), é dividido em dois circuitos hidráulicos de fornecimento de solução salina com concentração controlada (204-205);
- pelo menos uma célula eletroquímica (250) com duas entradas inferiores (251a - 251b) e duas saídas superiores (252a 252b), em que as primeiras são de entrada para solução salinizada controlada e, para tanto, são conectadas, respectivamente, com a tubulação (204) e a tubulação (205), enquanto as duas saídas superiores são, respectivamente, de solução ácida desinfectora (252a) e

de solução alcalina neutralizadora (252b), ambas com as respectivas tubulações (253-254);

- um tanque de desinfecção (300) contentor do endoscópio a ser desinfetado e, para tanto, inicialmente está conectado com a tubulação de solução ácida desinfectora (252a-253) e com a tubulação de água filtrada/enxágüe (53), como também está conectado com outro tanque (350) e respectiva tubulação condutora (351) de substância anticorrosiva e, ainda, inclui uma tubulação de saída (352) de descarte da solução desinfectora utilizada;

- faz parte integrante do tanque de esterilização (300) um conjunto de recirculação (400) e respectiva tubulação (401);

- um circuito injetor de ar (450) e sua tubulação (451) estão integrados à tubulação (401) do conjunto de recirculação (400);

- um tanque (500) de neutralização e descarte da solução desinfectora utilizada proveniente de duas tubulações, uma delas é a tubulação de saída (352) do tanque de desinfecção (300), enquanto a outra é uma tubulação (501) que, por uma extremidade, está interligada à tubulação de recirculação (401) através de uma válvula solenóide (502), enquanto pela extremidade oposta dita tubulação (501) se unifica através de um "T" (503) com a tubulação de solução alcalina (254), onde os líquidos, ácido e alcalino, se misturam para neutralização e, em seguida, a tubulação única (504) conduz a solução neutralizada para o interior do tanque neutralizador (500);

2) DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES,

de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o conjunto hidráulico de alimentação de água filtrada (50) da desinfectora, além de incluir um registro (57), possui uma entrada de água dividida em dois circuitos de distribuição (52-53), no primeiro circuito a passagem da água ocorre por pelo menos um filtro de carvão ativado (58) e por pelo menos um filtro resina de troca iônica (59) e, em seguida, a água filtrada abastece o tanque de salinização (100) e o tanque de água filtrada doce (150), enquanto que no segundo circuito (53) a água passa por pelo menos um filtro de 5,0

micra (60) e por pelo menos um filtro de 0,2 micron (61), como também esta passagem é controlada por uma válvula solenóide (62) de controle da água filtrada de enxágüe do endoscópio posicionado no interior do tanque de desinfecção (300).

5 3) **DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de no interior do tanque de salinização (100) ser mantida uma quantidade de sal (NaCl), como também neste tanque desemboca o ramo de alimentação de água filtrada (52), de modo que no seu interior possa ser mantida preparada
10 uma solução saturada de água e cloreto de sódio ($H_2O + NaCl$), prevista para sair através da tubulação (101).

4) **DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o tanque de salinização (100) possuir internamente um controlador mecânico de
15 nível de água (102) proveniente da tubulação (52) e um sensor de nível eletrônico (103) de solução saturada, como também inclui um agitador (104) de turbilhonamento da solução e a conseqüente mistura do sal com a água; possui também uma tubulação adicional (105) com um registro (106), configurando, ao mesmo tempo, um ladrão (107) e uma saída de
20 esgotamento/limpeza (108) que, além de ser controlada pelo registro (106), também se une com a anterior (107) para formar uma saída única (109) que desemboca no tanque neutralizador (500).

5) **DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de de
25 a saída para solução saturada (101) do tanque de salinização (100) possuir uma tubulação com controle de vazão e velocidade definido por uma bomba (110), válvula agulha (111) e uma válvula solenóide (112).

6) **DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de
30 O tanque de água filtrada doce (150) ser igualmente equipado internamente

com um controlador mecânico de nível de água (151) proveniente da tubulação (55-52) e um sensor de nível eletrônico (152) de água filtrada, como também inclui uma tubulação adicional (153) com um registro (154), configurando, ao mesmo tempo, um ladrão (155) e uma saída de
5 esgotamento/limpeza (156) que se une com a anterior (155) para formar uma saída única (157) que desemboca no tanque neutralizador (500).

7) DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do circuito hidráulico de solução salina com concentração controlada (200) ter a
10 sua ramificação (205) dotada de um medidor eletrônico de condutividade (206) e, após o "T" (203), este circuito inclui uma válvula de agulha (207) e uma válvula solenóide (208), de modo que estes três componentes possam fornecer os parâmetros necessários para controle de fluxo da solução salina que entra na célula eletroquímica (250) através da sua conexão (251b),
15 enquanto a outra ramificação (204), também monitorado por (206), inclui inicialmente uma bomba (209) seguida por um rotâmetro (210), respiro (211) e válvula solenóide (212), onde a combinação de tais componentes concorrem para fornecer os parâmetros necessários para controle de fluxo da solução salina que entra na célula eletroquímica (250) através da sua conexão (251a).

8) DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a
20 tubulação (253) da célula eletroquímica (250) possuir uma unidade de controle e monitoramento (600), composta por uma cuba de amostragem (601) equipada com sensor redox (602), sensor de PH (603) e dispositivo de
25 medição para o potencial de redução (604).

9) DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de
fazer parte integrante do tanque de esterilização (300), além de um sensor de
nível (301), um conjunto de recirculação (400), o qual é composto por uma
30 bomba (402) e uma válvula solenóide de três vias (403), onde a primeira

mantém a pressão necessária na tubulação de recirculação (401) da solução no interior do tanque de desinfecção (300), enquanto a válvula de três vias configura ponto de injeção de ar acoplado ao circuito injetor de ar (450).

5 **10) DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o circuito injetor de ar (450) ser constituído por uma bomba de ar (452) conectada em uma das extremidades da sua respectiva tubulação (451), cuja outra extremidade está acoplada à válvula de três vias (403).

10 **11) DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de no tanque neutralizador (500) a solução desinfectora utilizada ser conduzida por duas tubulações, uma delas é a tubulação de saída (352) proveniente do tanque de desinfecção (300), enquanto a outra é uma tubulação (501) que, por uma extremidade, está interligada à tubulação de recirculação (401) através de
15 uma válvula solenóide (502), enquanto pela extremidade oposta dita tubulação (501) se unifica através de um "T" (503) com a tubulação de solução alcalina (254), após o que forma-se a tubulação única (504) que desemboca no interior do tanque neutralizador (500), o qual inclui um sensor de nível eletrônico (505) e uma saída (506) equipada com válvula solenóide
20 (507), após a qual um complemento de tubulação (508) e um registro (509) formam o ladrão (510) e a saída (511) que se une direto com a tubulação de descarte (506).

12) DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de
25 fazer parte integrante do conjunto uma central eletrônica de monitoração e controle (700) composta por placas C.I. (701), placas de reles (702) e controlador lógico programável (703), uma das placas com display (704) e botoeira (705), incluindo também um microcontrolador (706) e drivers (707).

13) DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de
30

possuir acessórios opcionais, pode ser destinada ao reprocessamento (limpeza e desinfecção) automático de instrumentais cirúrgicos, acessórios de assistência ventilatória, máquinas de hemodiálise e seus acessórios e outros dispositivos médicos.

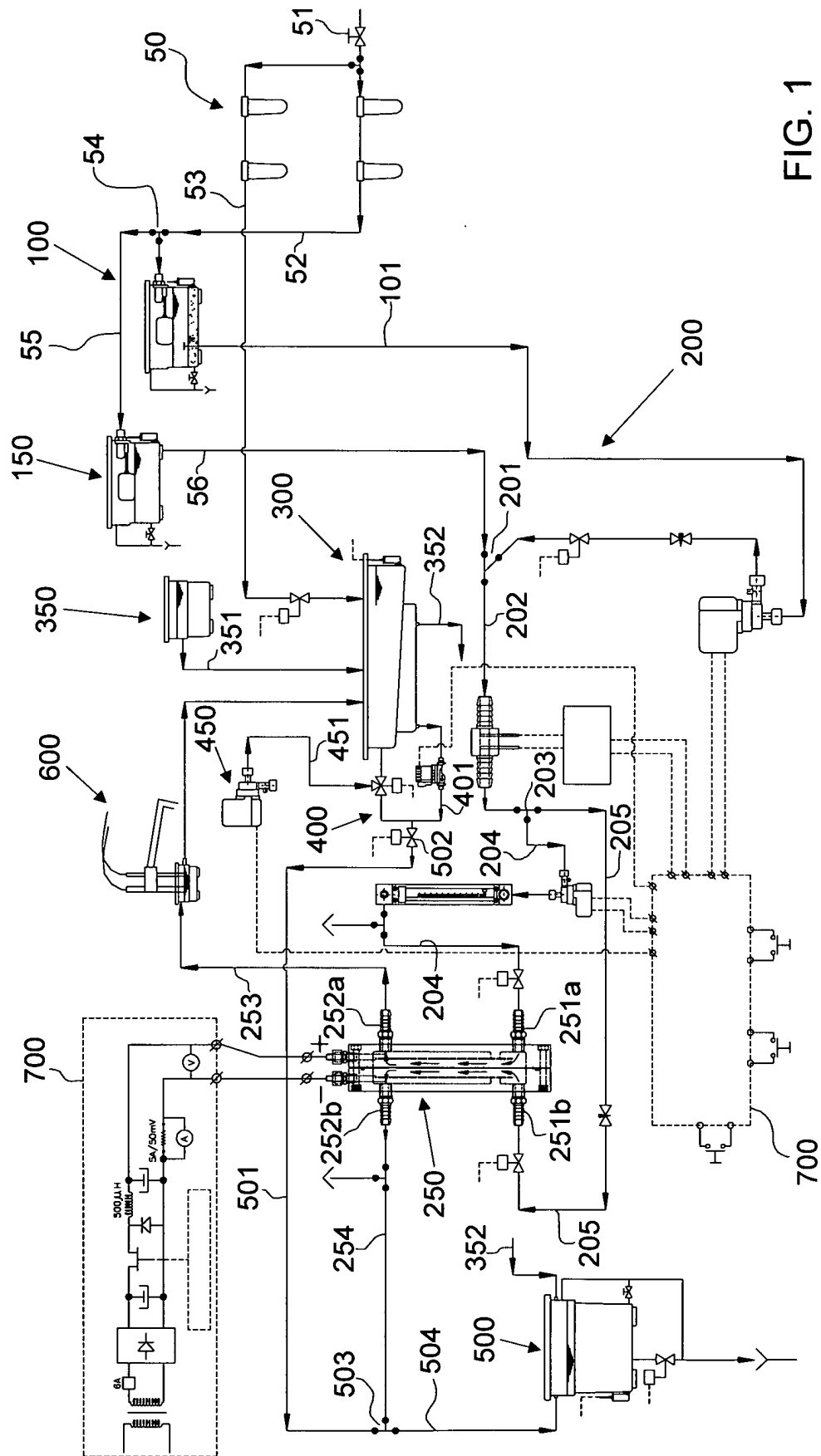


FIG. 1

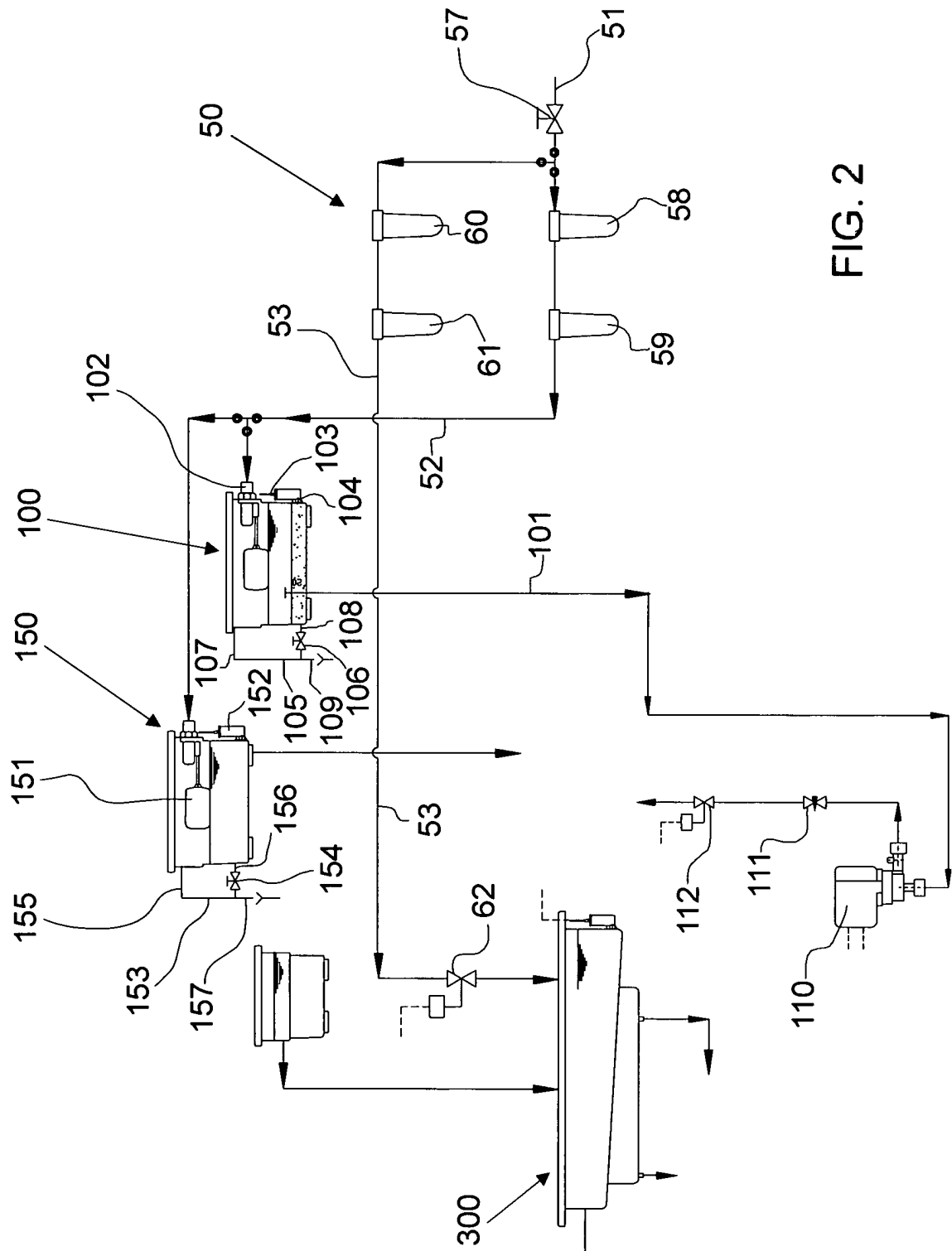


FIG. 2

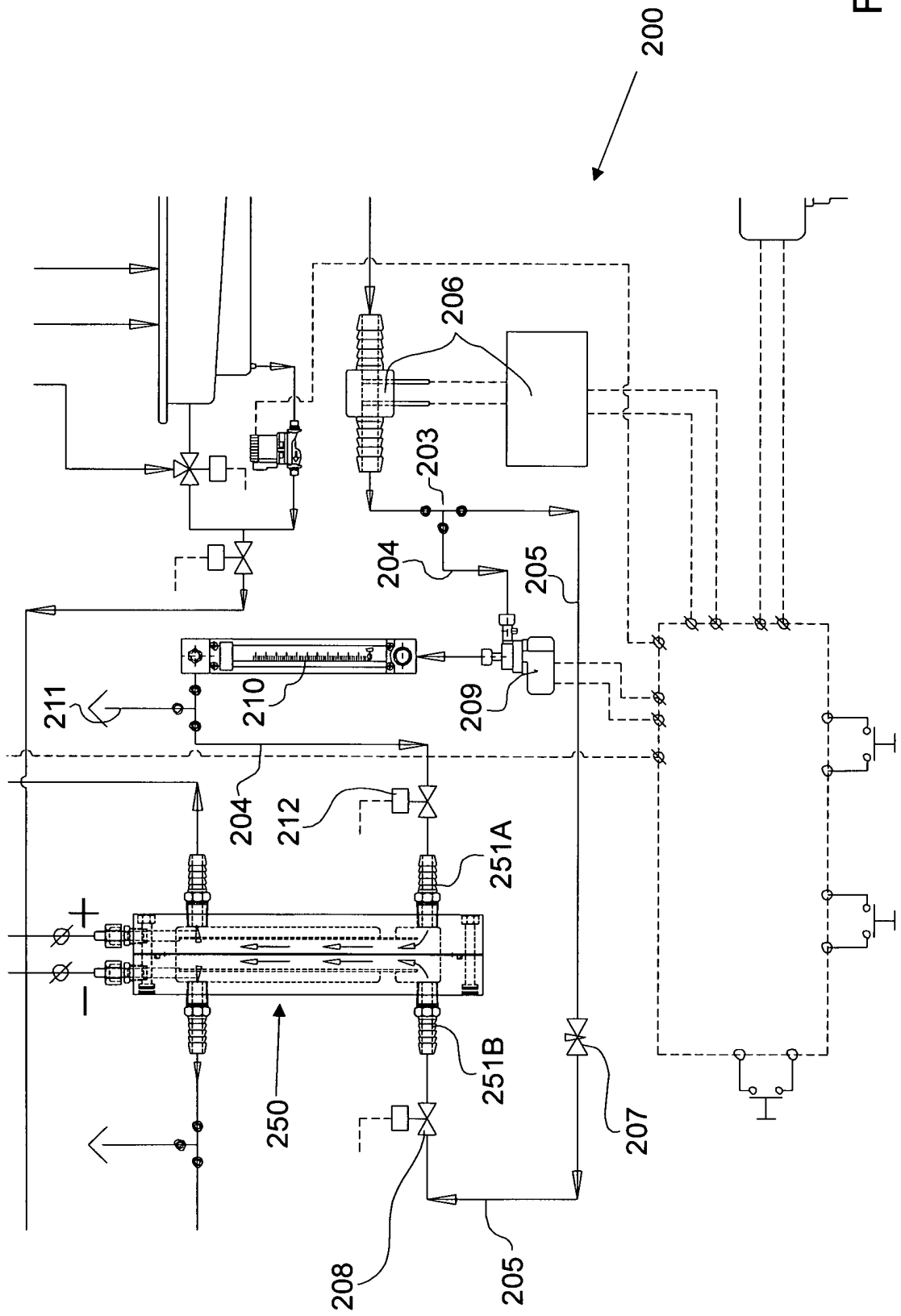


FIG. 3

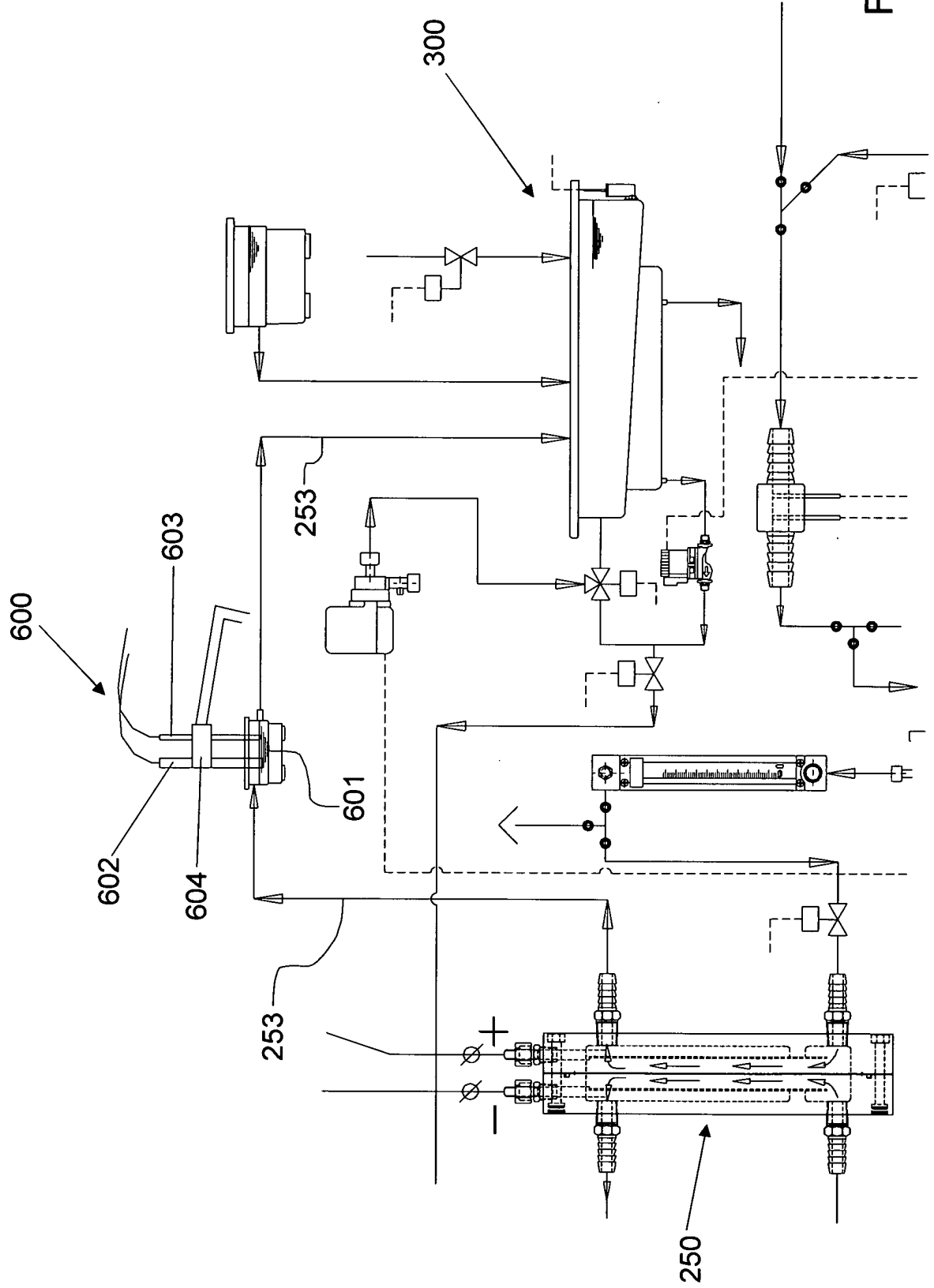


FIG. 4

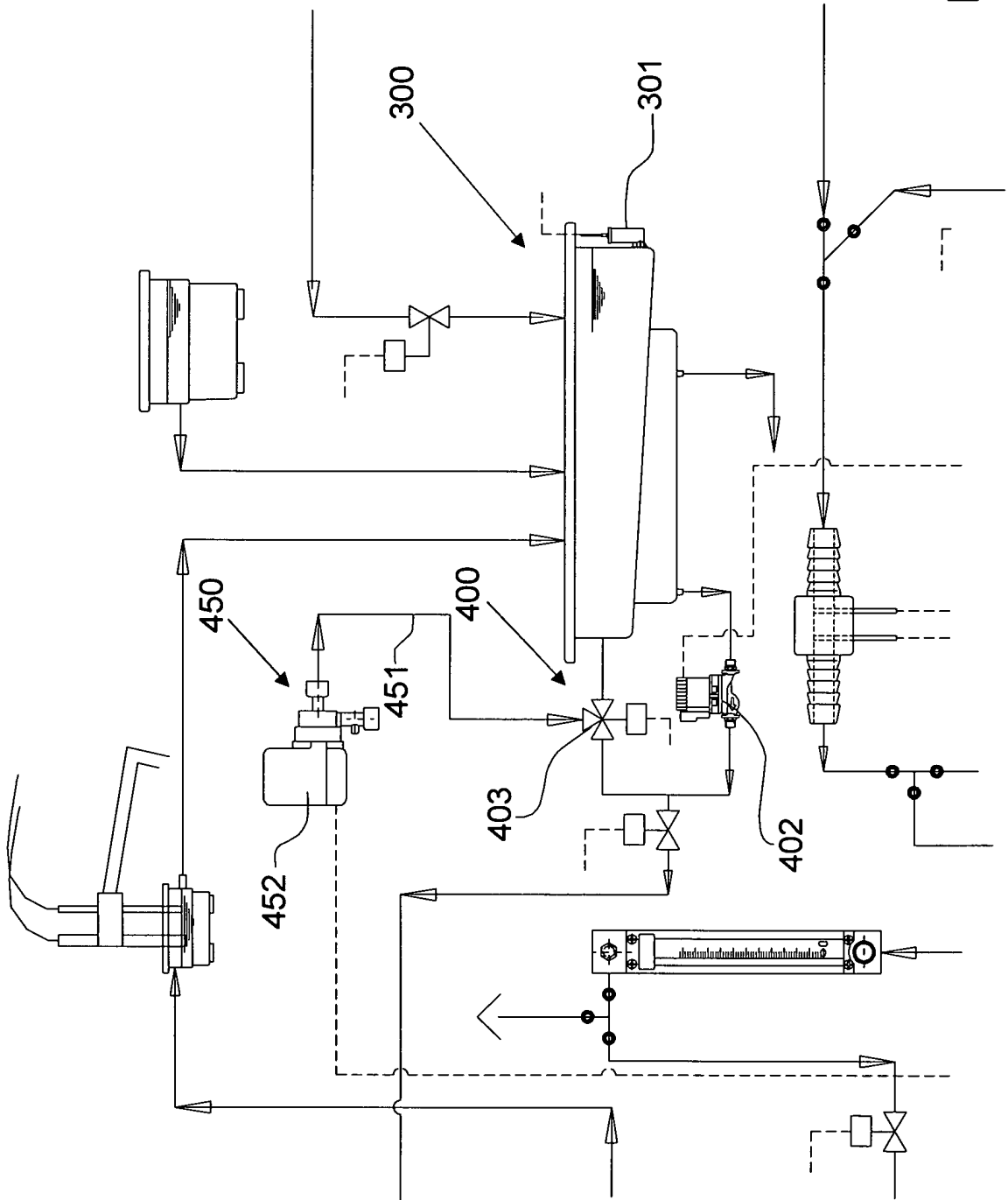


FIG. 5

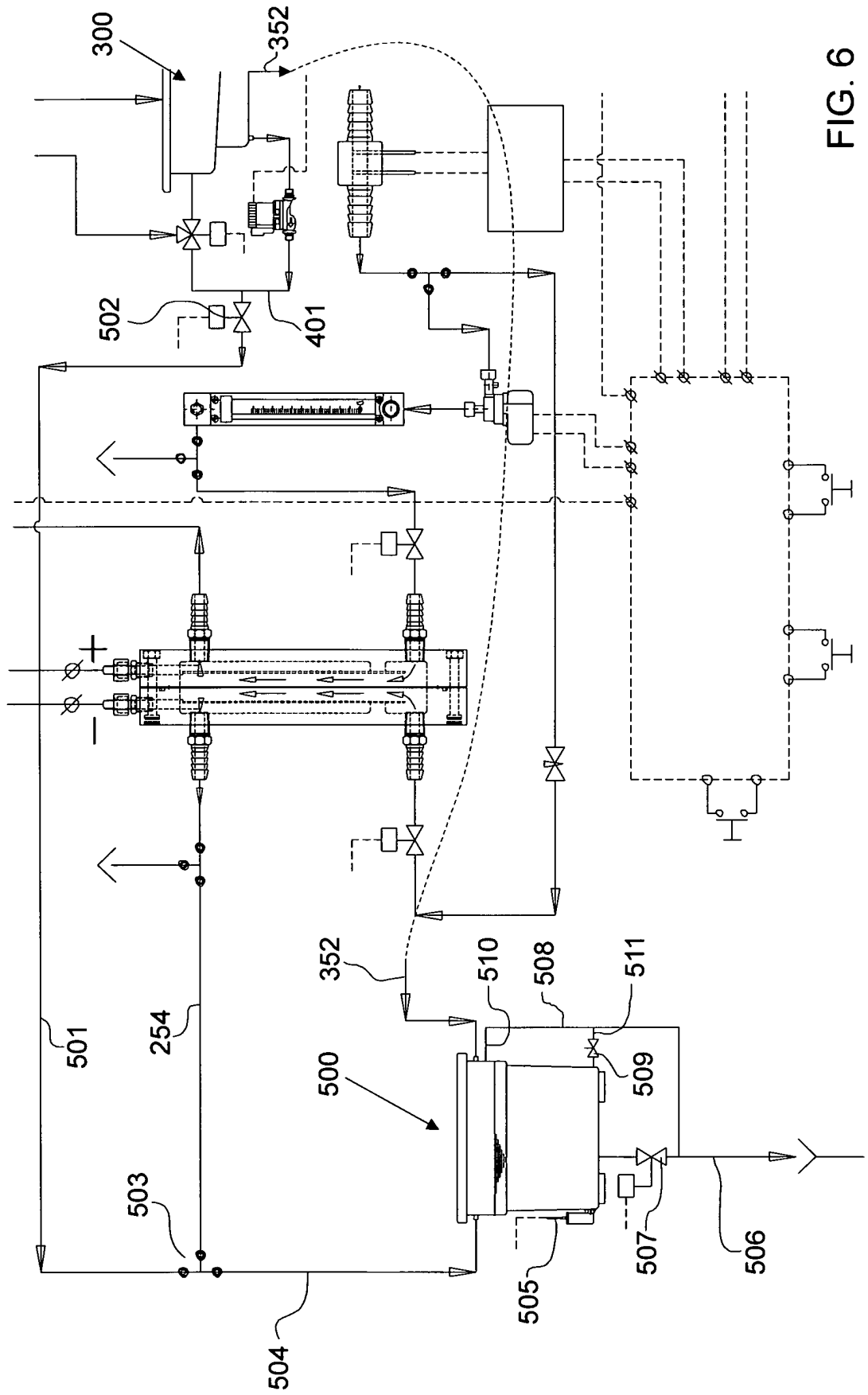


FIG. 6

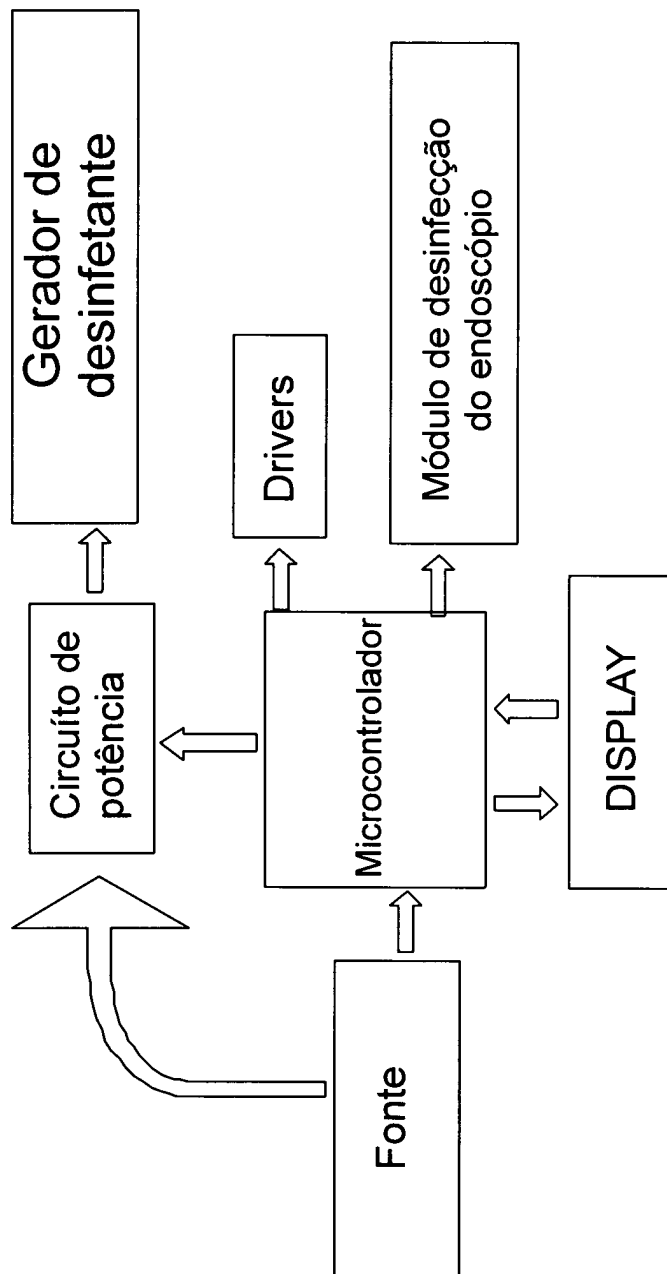


FIG. 8

RESUMO

DESINFECTORA AUTOMÁTICA PARA ENDOSCÓPIOS E SIMILARES, compreendendo: meios mecânicos, químicos, elétricos e eletrônicos cooperantes para caracterização de um equipamento automático para
5 desinfecção de diferentes endoscópios e, para tanto, integra uma unidade geradora de líquido desinfetante (250), mediante o uso de pelo menos uma célula eletroquímica, onde a produção do dito desinfetante é realizada em quantidade controlada condizente com o processo de desinfecção realizado em um tanque (300); meios químicos para neutralizar o desinfetante em um
10 tanque (500) para que o mesmo possa ser descartado sem agredir o meio ambiente, tornando-se um resíduo ecologicamente correto; uma central eletrônica de comando (700) com recursos de hardware e software para minimizar o tempo de processamento de um endoscópio e, em testes realizados, o tempo estimado se aproximou dos 7 minutos para a etapa de
15 desinfecção e entre 10 à 15 minutos para o processamento total.