

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

(21) **PI 1004663-1 A2**

(22) Data de Depósito: 29/11/2010
(43) Data da Publicação: 12/03/2013
(RPI 2201)



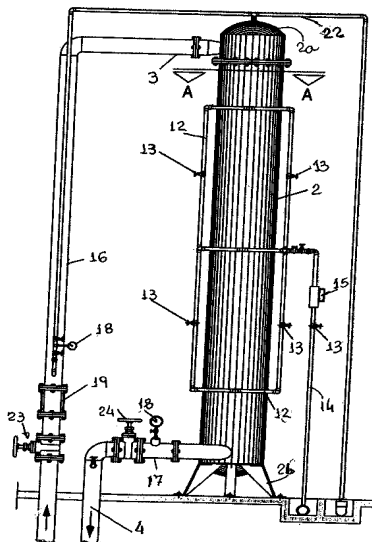
(51) *Int.Cl.:*
C02F 1/24
B01F 3/04

(54) **Título:** APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MISTURADOR DE GÁS

(73) **Titular(es):** DT Engenharia de Empreendimentos Ltda.

(72) **Inventor(es):** FELIPE GOMES DE OLIVEIRA, João Carlos
Gomes de Oliveira, Procópio Gomes de Oliveira Netto

(57) **Resumo:** APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MISTURADOR DE GÁS. Do tipo que compreende uma área de injeção de gases (5), a qual apresenta uma configuração tubular; o misturador de gás conta com uma estrutura tubular de dispersão (20) que é montada de forma concêntrica e define a área de injeção pressurizada (5) de gases O_2 , O_3 , ar entre outros; a estrutura tubular de dispersão (20) é formada por um tubo perfurado, o qual é envolvido por um elemento de filtragem (6); o elemento de filtragem (6) ocupa a totalidade do espaço vertical previsto internamente na câmara de passagem (10); a área de injeção de gases (5) é definida entre a face interna da parede da peça tubular externa (2) e o elemento de filtragem (6); internamente à área de injeção de gases (5) estão posicionados os pontos de aplicação de ar/gás pressurizado (9), os quais estão distribuídos equidistantemente tanto ao redor, como também verticalmente em relação ao elemento de filtragem (6), sendo que cada ponto de aplicação de ar/gás pressurizado (9) conta com um correspondente difusor interno para distribuição (11).



"APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MISTURADOR DE GÁS".

Refere-se o presente relatório a uma patente de invenção que trata de aperfeiçoamento introduzido em um
5 misturador de gás, o qual é um equipamento normalmente destinado a ser utilizado em processos de flotação de ar e oxigênio dissolvido, com a finalidade de oxidar e desinfectar a água de lagoas, rios e cursos d'água em geral.

O estado da técnica geral relacionado aos
10 sistemas de tratamento de água prevê, em algumas plantas de tratamento, que a água a ser tratada seja submetida a uma etapa de flotação, onde são utilizados dutos misturadores nos quais o volume de água em tratamento é solubilizada com ar pressurizado, que é lançado nesse curso por meio dos
15 referidos dutos.

Os referidos dutos misturadores, normalmente, estão conectados a uma câmara tubular provida de entrada e saída tangenciais, através das quais a água é movimentada, sendo lançada de cima para baixo em um fluxo de velocidade e
20 pressão controladas, de modo a formar um vórtice ao longo do trecho de condução desse fluxo que é misturado a um volume de ar injetado sob pressão em um ponto intermediário dessa câmara tubular.

Nesse processo a mistura de ar e água é
25 realizada por uma câmara de dispersão de ar que disposta longitudinalmente em um trecho intermediário do duto misturador, entre os pontos tangenciais de entrada e saída de água, permite que o volume de ar injetado seja

transformado em micro partículas de ar, as quais, por arraste, se misturam à água passante, sendo conduzidas por esta até a saída do referido duto misturador, obtendo-se assim a água solubilizada com ar.

5 Especificamente com relação ao estado da técnica mais atual deve ser citado o pedido de patente PI 0505753-1, depositado em 23/12/2005 e que tem por título "MISTURADOR COM MÚLTIPLAS ENTRADAS DE GÁS", o qual foi desenvolvido pelo ora Requerente.

10 O equipamento tratado no mencionado pedido de patente anterior partiu do estado da técnica existente à época do seu depósito e buscou alcançar uma série de objetivos, entre os quais podem ser relacionados: a) prover um misturador com múltiplas entradas de gás que realizasse
15 uma mistura de ar e oxigênio em um fluxo de água passante, de modo a que fosse garantida uma elevada homogeneidade dessa solução água/ar/oxigênio, visando assim promover a oxidação e a desinfecção da água de lagoas, rios e cursos d'água em geral, onde é lançada essa mistura; e b) prover um
20 misturador com múltiplas entradas de gás que permitisse uma dosagem prévia da quantidade e tipo de gás a ser injetado na câmara de dispersão, de modo a garantir que a solução homogeneizada água/gás fosse compatível com as necessidades do corpo d'água (lagoa, rio, canal e cursos d'água em geral)
25 a ser tratado com essa mistura.

O misturador tratado no documento PI 0505753-1 representou um inegável salto tecnológico do ponto de vista da provisão de um equipamento incontestavelmente eficiente

para o fim a que se destinava, fato esse que motivou a que o ora Requerente continuasse a buscar um estágio ainda mais avançado de eficiência para tal equipamento.

Assim sendo, e dando continuidade às suas
5 pesquisas, o ora requerente detectou que o misturador tratado no documento PI 0505753-1, apesar de seus inegáveis méritos técnicos, poderia ser melhorado no sentido de apresentar uma construção diferenciada que permitisse um menor custo de fabricação e operação, bem como pudesse
10 permitir a substituição mais simples e rápida de seus componentes internos em caso de manutenção, particularmente com relação ao seu elemento de filtração, dando assim origem ao objeto desta patente de invenção.

Mais que isso, o misturador objeto desta
15 invenção inova ainda na provisão de um elemento de filtração definido como um tubo poroso, o qual, pela sua natureza porosa favorece uma condição mais eficiente para promover a mistura entre o ar/gás pressurizado que é aplicado ao equipamento e a água que circula pelo interior do mesmo.

20 A introdução do elemento de filtração acima descrito permitiu ainda a obtenção de uma maior área de efetiva interação entre o fluxo de ar/gás e a água circulante no interior do equipamento, fato esse que acabou por viabilizar o desenvolvimento de uma estrutura geral com
25 um padrão dimensional mais compacto se comparado ao equipamento tratado no documento PI 0505753-1.

De modo objetivo, o misturador de gás, objeto da presente invenção compreende uma câmara de passagem de

água, a qual é formada por duas peças tubulares concêntricas entre si, de mesmo comprimento, porém de diâmetros distintos, definindo no equipamento uma câmara interna de passagem com seção transversal anelar, sendo que nesta

5 câmara de passagem são definidos dois pontos tangenciais, um superior de entrada de água pressurizada e outro ponto inferior de saída de água solubilizada com gases, sendo que entre esses pontos é definida uma área de injeção de gases O_2 , O_3 , ar entre outros, dita área é caracterizada por ser

10 configurada em um formato tubular. O misturador de gás objeto desta invenção tem sua câmara de passagem de água integralmente definida por uma seção transversal interna anelar, possibilitando a geração de um fluxo de água em vórtice em seu interior. No interior da câmara de passagem é

15 provida uma estrutura tubular de dispersão que é montada de forma concêntrica e define, de modo geral, uma área de injeção pressurizada de gases O_2 , O_3 , ar entre outros. A estrutura tubular de dispersão é formada basicamente por um tubo perfurado, o qual é envolvido por um elemento de

20 filtragem, sendo este definido como um corpo tubular poroso. Internamente à área de injeção de gases estão posicionados pontos de aplicação de ar/gás pressurizado, os quais contam, cada um, com um correspondente difusor interno para distribuição.

25 O misturador de gás aperfeiçoado objeto desta invenção poderá ser entendido em todos os seus pormenores através da descrição que será feita a seguir, a qual tomará como base os desenhos abaixo relacionados, nos quais:

A figura 2 ilustra uma vista em planta e esquemática do misturador aperfeiçoado aqui tratado, tomada segundo o plano A-A assinalado na figura 1;

A figura 1 ilustra uma vista lateral do
5 misturador ora tratado;

A figura 3 ilustra um detalhe ampliado tomado da figura 2, tal como o indicado pelo campo "B" delimitado na figura 2, dito detalhe ampliado permite uma melhor visualização da parte mais importante da estrutura interna
10 do misturador aperfeiçoado objeto desta invenção; e

A figura 4 ilustra, esquematicamente, uma vista em perspectiva isolada do elemento de filtragem definido segundo uma versão onde o mesmo é formado pela montagem de segmentos tubulares.

15 De acordo com as figuras acima relacionadas o misturador de gás, objeto da presente invenção, é constituído por uma câmara de passagem de água 10 formada por duas peças tubulares 1 e 20 concêntricas entre si, de mesmo comprimento porém de diâmetros distintos, definindo no
20 equipamento uma câmara interna de passagem com seção transversal anelar. Nesta câmara de passagem 10 são definidos dois pontos tangenciais, um superior de entrada 3 de água pressurizada e outro ponto inferior de saída 4 de água solubilizada com gases, sendo que entre esses pontos é
25 definida uma área 5 de injeção de gases O_2 , O_3 , ar entre outros, dita área 5, no presente caso e diferindo da solução adotada no equipamento tratado no PI 0505753-1, assume uma configuração tubular, tal como será melhor explicado.

O misturador de gás ora tratado, tal como ocorre com o equipamento tratado no PI 0505753-1, é montado no interior de uma peça tubular externa 2 com abertura superior fechada por uma tampa flangeada 2a, sendo inferiormente suportada por um pedestal 2b. Internamente dita peça tubular 2 tem sua câmara de passagem de água integralmente definida por uma seção transversal interna anelar, possibilitando a completa formação do vórtice de água em seu interior; sendo a injeção de gases O_2 , O_3 , ar entre outros no fluxo de água passante definida por uma estrutura tubular de dispersão 20 que é montada de forma concêntrica e define, de modo geral, a área de injeção pressurizada 5 de gases O_2 , O_3 , ar entre outros, definida no duto 10 do misturador.

A estrutura tubular de dispersão 20 dentro do aperfeiçoamento aqui tratado é formada basicamente por um tubo perfurado, o qual é envolvido por um elemento de filtragem 6, definido como um corpo tubular poroso 7.

O corpo tubular poroso 7 ocupa o espaço vertical previsto internamente na câmara de passagem 10, tal como pode ser melhor entendido através da observação da figura 4.

Dito corpo tubular poroso 7 pode ser configurado como uma peça única, ou pode, alternativamente, ser definido pela montagem de segmentos tubulares 8, tal como pode ser visto, esquematicamente, na figura 4.

A área de injeção de gases 5 é definida entre a face interna da parede da peça tubular externa 2 e o

elemento de filtragem 6, sendo que de tal área de injeção de gases 5, de forma análoga ao verificado no equipamento tratado no pedido de patente PI 0505753-1, os gases injetados sob pressão no presente equipamento são forçados a entrar em contato com a água a ser tratada a qual passa em movimento de vórtice pelo interior da câmara 10.

No caso específico do presente equipamento, a interação entre os gases sob pressão e o fluxo de água circulante é feito no limite da superfície do tubo perfurado 20, uma vez que os gases sob pressão, após atravessarem o elemento de filtragem 6 geram, na superfície interna do tubo perfurado 20 a dispersão dos gases que entram em contato com o fluxo de água.

Internamente à área de injeção de gases 5 estão posicionados os pontos de aplicação de ar/gás pressurizado 9, os quais estão distribuídos equidistantemente tanto ao redor, como também verticalmente em relação ao elemento de filtragem 6, sendo que cada ponto de aplicação de ar/gás pressurizado 9 conta com um correspondente difusor interno para distribuição 11.

Todos os pontos de aplicação de ar/gás pressurizado 9 e seus correspondentes difusores internos para distribuição 11 são alimentados por uma rede de tubulação 12, a qual conta com válvulas de controle de fluxo de ar/gás 13, que permitem administrar de forma adequada o fluxo de ar/gás ao interior da câmara 5.

A tubulação de entrada 14 que alimenta a rede de tubulação 12 disposta ao redor do presente equipamento

conta com um medidor de vazão de ar/gás 15, o qual fica imediatamente posicionado a jusante com relação a uma primeira válvula de controle de fluxo de ar/gás 13, tal como pode ser visto na figura 2.

5 As tubulações 16 e 17 que cumprem, respectivamente, as funções de administrar ou suprir água à câmara 10 e de dar vazão ou saída de água já solubilizada contam, cada uma, com um manômetro de pressão 18, sendo que especificamente com relação à tubulação 16 é previsto, à
10 montante com relação ao seu manômetro 18, um medidor de vazão de água/líquido 19.

O equipamento em questão conta ainda, tal como pode ser melhor observado na figura 1, com uma tubulação de remoção de ar/gás não dissolvido 22.

15 Ainda com respeito às tubulações 16 e 17, pode ser notado que o presente equipamento conta com respectivas válvulas de controle de fluxo 23 e 24, dispositivos esses que permitem regular a vazão de entrada e de saída de líquido do interior da câmara 10.

20 Apesar de ter sido descrita e ilustrada uma concepção construtiva preferida, cabe salientar que o misturador de gases poderá sofrer alterações de projeto além do previsto na presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1.-"APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MISTURADOR DE GÁS", do tipo que compreende uma câmara de passagem de água (10) formada por duas peças tubulares (1) e (20) concêntricas entre si, de mesmo comprimento porém de diâmetros distintos, definindo no equipamento uma câmara interna de passagem com seção transversal anelar, sendo que na referida câmara de passagem (10) são definidos dois pontos tangenciais, um superior de entrada (3) de água pressurizada e outro ponto inferior de saída (4) de água solubilizada com gases, sendo que entre esses pontos é definida uma área (5) de injeção de gases O_2 , O_3 , ar entre outros; a câmara de passagem de água (10) é integralmente definida por uma seção transversal interna anelar, possibilitando a completa formação do vórtice de água em seu interior; caracterizado pelo fato de que a dita área (5) apresenta uma configuração tubular; o misturador de gás conta com uma estrutura tubular de dispersão (20) que é montada de forma concêntrica e define a área de injeção pressurizada (5) de gases O_2 , O_3 , ar entre outros; a estrutura tubular de dispersão (20) é formada por um tubo perfurado (20), o qual é envolvido por um elemento de filtração (6) que ocupa o espaço vertical previsto internamente na câmara de passagem (10); sendo que a área de injeção de gases (5) é definida entre a face interna da parede da peça tubular externa (2) e o elemento de filtração (6); internamente à área de injeção de gases (5) estão posicionados os pontos de aplicação de ar/gás pressurizado

(9), os quais estão distribuídos equidistantemente tanto ao redor, como também verticalmente em relação ao elemento de filtração (6), sendo que cada ponto de aplicação de ar/gás pressurizado (9) conta com um correspondente difusor interno para distribuição (11); todos os pontos de aplicação de ar/gás pressurizado (9) e seus correspondentes difusores internos para distribuição (11) são alimentados por uma rede de tubulação (12), a qual conta com válvulas de controle de fluxo de ar/gás (13); a tubulação de entrada (14) que alimenta a rede de tubulação (12) disposta ao redor de um medidor de vazão de ar/gás (15), o qual fica imediatamente posicionado a jusante com relação a uma primeira válvula de controle de fluxo de ar/gás (13); são providas no presente equipamento tubulações (16) e (17), as quais cumprem, respectivamente, as funções de administrar ou suprir água à câmara (10) e de dar vazão ou saída de água já solubilizada, ditas tubulações contam, cada uma, com um manômetro de pressão (18), sendo que especificamente com relação à tubulação (16) é previsto, à montante com relação ao seu manômetro (18), um medidor de vazão de água/líquido (19); o equipamento em questão conta ainda com uma tubulação de remoção de ar/gás não dissolvido (22); ainda com respeito às tubulações (16) e (17), o equipamento em questão conta com respectivas válvulas de controle de fluxo (23) e (24).

2.-"APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MISTURADOR DE GÁS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o elemento de filtração (6) é definido como um corpo tubular poroso (7).

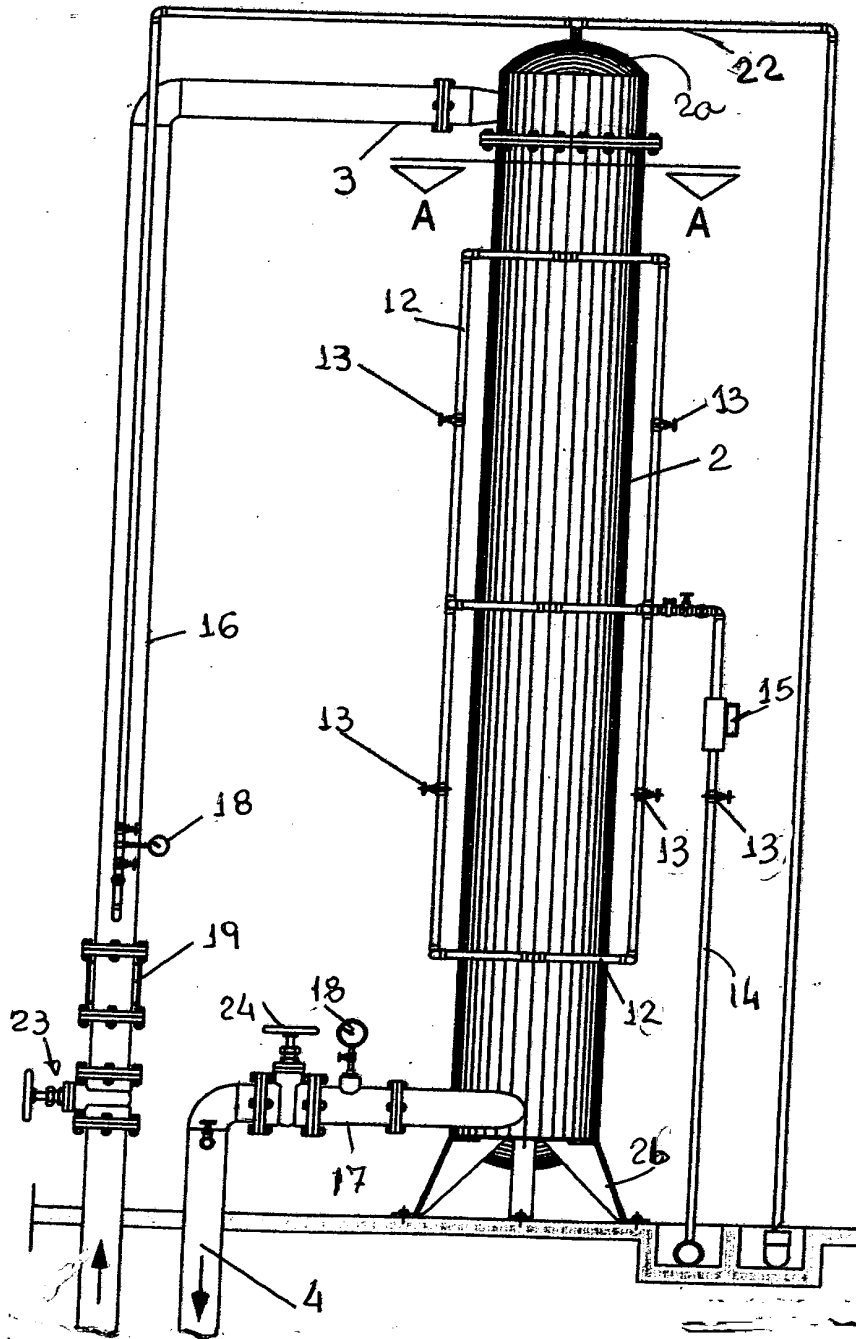
3.-"APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MISTURADOR DE GÁS", de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o corpo tubular poroso (7) é configurado como uma peça única.

5 4.-"APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MISTURADOR DE GÁS", de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o corpo tubular poroso (7) é definido pela montagem de segmentos tubulares (8).

10 5.-"APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MISTURADOR DE GÁS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a interação entre os gases sob pressão e o fluxo de água circulante no interior da câmara (10) ocorre no limite da superfície do tubo perfurado (20), uma vez que os gases sob pressão, após atravessarem o elemento de filtração
15 (6) geram, na superfície interna do mesmo, micro-bolhas que entram em contato com o fluxo de água após passarem pelo citado tubo perfurado (20).

20 6.-"APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MISTURADOR DE GÁS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da peça tubular externa (2) ter sua abertura superior fechada por uma tampa flangeada (2a).

FIG. -1



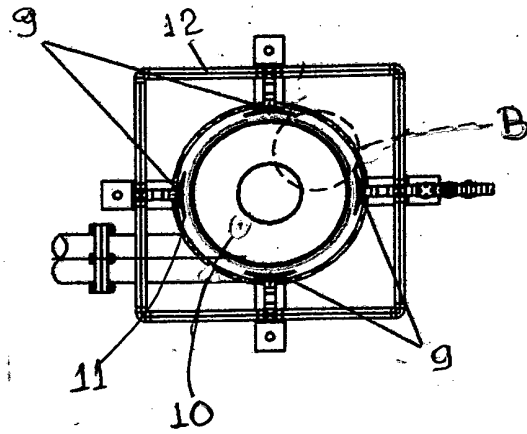


FIG. - 2

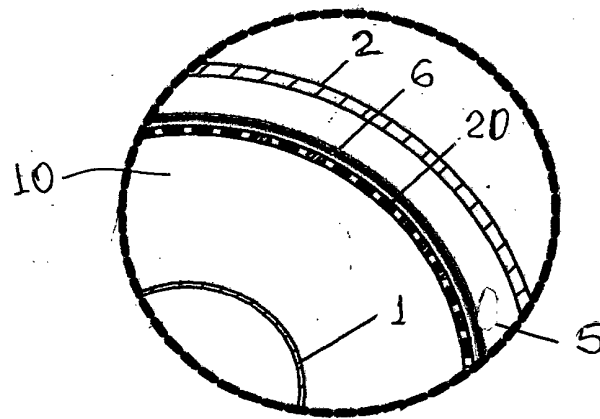


FIG. - 3

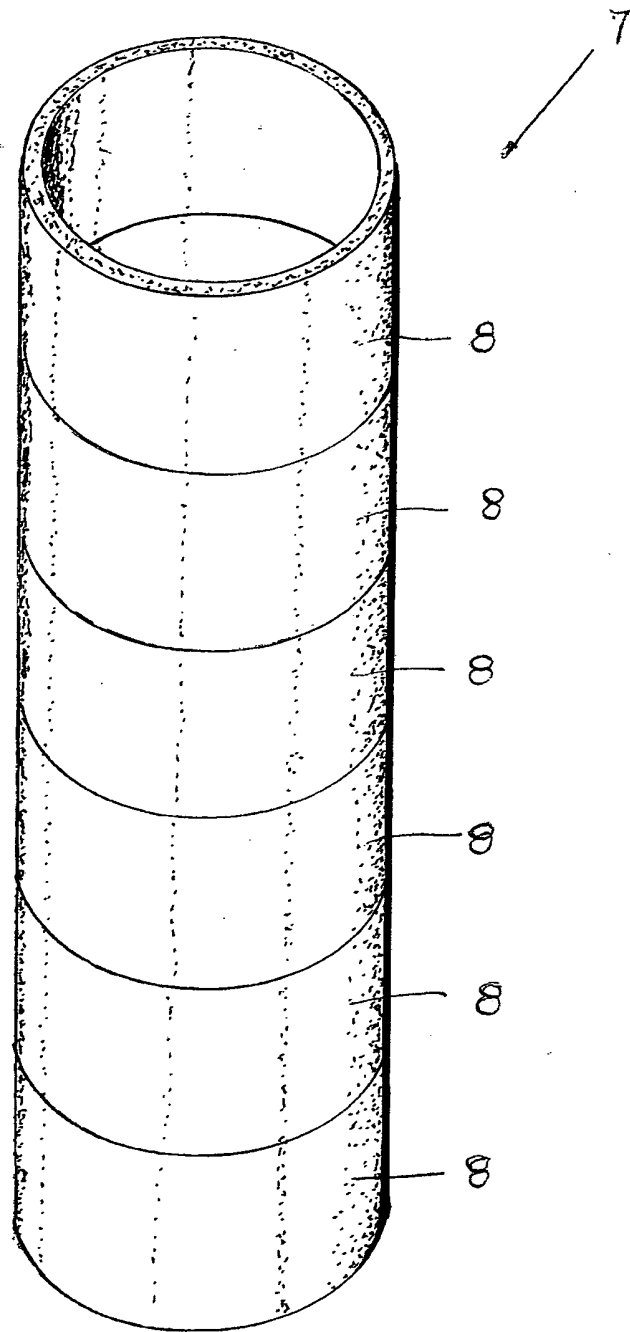


FIG.-4

RESUMO

"APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MISTURADOR DE GÁS", do tipo que compreende uma área de injeção de gases (5), a qual apresenta uma configuração tubular; o misturador de gás conta com uma estrutura tubular de dispersão (20) que é montada de forma concêntrica e define a área de injeção pressurizada (5) de gases O_2 , O_3 , ar entre outros; a estrutura tubular de dispersão (20) é formada por um tubo perfurado, o qual é envolvido por um elemento de filtragem (6); o elemento de filtragem (6) ocupa a totalidade do espaço vertical previsto internamente na câmara de passagem (10); a área de injeção de gases (5) é definida entre a face interna da parede da peça tubular externa (2) e o elemento de filtragem (6); internamente à área de injeção de gases (5) estão posicionados os pontos de aplicação de ar/gás pressurizado (9), os quais estão distribuídos equidistantemente tanto ao redor, como também verticalmente em relação ao elemento de filtragem (6), sendo que cada ponto de aplicação de ar/gás pressurizado (9) conta com um correspondente difusor interno para distribuição (11).