



(51) Classificação Internacional de Patentes :
B08B 3/12 (2006.01) **B08B 9/08** (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional :
PCT/BR2014/000265

(22) Data do Depósito Internacional :
5 de Agosto de 2014 (05.08.2014)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(30) Dados Relativos à Prioridade :
BR 10 2014 003957 0
20 de Fevereiro de 2014 (20.02.2014)

(71) Requerente : **PRIMETECH INDÚSTRIA E
COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA.** [BR/BR];
Rua José Gomes da Silva nº 179, 09980-120 - Diadema -
SP (BR).

(72) Inventor : **AGMONT E SILVA, Caio Vinícius**; Rua
Itacema nº 100, apto 112, 04530-050 - São Paulo - SP
(BR).

(74) Mandatários : **SILVEIRA, João Marcos** et al.; Av. Nove
de Julho, 4954, 01406-200 - São Paulo -SP (BR).

(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Declarações sob a Regra 4.17 :

— relativa à autoria da invenção (Regra 4.17(iv))

(Continua na página seguinte)

(54) Title : SANITIZING MIST FLOODING SYSTEM AND METHOD, AND METHOD FOR DISINFECTING INNER SURFACES OF ASEPTIC TANKS AND PIPING

(54) Título : SISTEMA E MÉTODO DE INUNDAÇÃO POR NÉVOA SANITIZANTE E PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES INTERNAS EM TANQUES E TUBULAÇÕES ASSÉPTICAS

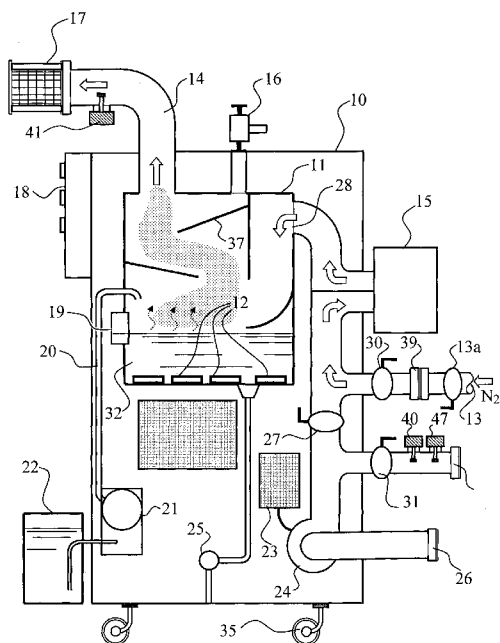


Fig 1

(57) Abstract : The invention relates to a sanitizing mist flooding system and method, and to a method for disinfecting inner surfaces of aseptic tanks and piping in installations for storing liquids in general, the system comprising external equipment (10) provided with sanitizing mist generation means (11), gas flow control means (27, 30, 31), in-line sensors (40, 41, 47) and means (13, 39) for admitting the mist entraining medium comprising inert gases. The disinfection method comprises introducing a sanitizing mist with droplets of maximum 10 µm, preferably of maximum 5 µm, at the same time as the gases contained inside said tanks and piping is withdrawn, maintaining a positive pressure inside said tanks and piping, the method enabling the oxygen concentration inside the tanks to be reduced in two steps, a first step in which oxygen concentration is reduced to about 10%, and a second step in which oxygen concentration is reduced to less than 1%, a sanitizing mist being blown into the inside of the tank during said second step.

(57) Resumo : Sistema e método de inundação por névoa sanitizante e
(Continua na página seguinte)

**Publicado:**

— *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*

processo de desinfecção de superfícies internas em tanques e tubulações assépticas em instalações destinadas à armazenagem de líquidos em geral, dito sistema compreendendo um equipamento externo (10) dotado de meios geradores de névoa sanitizante (11), meios de controle (27,30,31) do fluxo de gases, sensores in-line (40, 41, 47) e meios de exaustão (24) dos gases do interior do tanque (50), meios de entrada (13, 39) do meio de arrasto da névoa compreendendo gases inertes. O processo de desinfecção compreende a introdução de uma névoa sanitizante com gotas de tamanho máximo de 10µm, preferencialmente de tamanho máximo de 5µm, simultaneamente com a retirada dos gases contidos no interior dos referidos tanques e tubulações, mantendo uma pressão positiva no interior de ditos tanques e tubulações, referido método provendo a redução da concentração de oxigénio no interior dos tanques em duas etapas, a primeira compreendendo a redução para cerca de 10% e a segunda a redução para um valor inferior a 1%, sendo insuflada uma névoa sanitizante no interior do tanque durante dita segunda etapa.

**SISTEMA E MÉTODO DE INUNDAÇÃO POR NÉVOA
SANITIZANTE E PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES INTERNAS
EM TANQUES E TUBULAÇÕES ASSÉPTICAS**

5 **Campo da Invenção**

Refere-se a presente invenção a sistema, métodos e processos de inundação através de névoa de solução sanitizante e desinfecção de espaços fechados tais como tanques de armazenamento e tubulações associadas aos mesmos e, mais particularmente, superfícies internas dos tanques e tubulações empregados no processamento de líquidos em geral. Tais líquidos compreendem, entre outros, sucos vegetais, leite e seus derivados, bebidas em geral, alcoólicas ou não, produtos de uso doméstico, água tratada.

15 **Estado da Técnica**

Existe uma crescente preocupação dos consumidores com relação à saúde alimentar e o suco de fruta tem se revelado um importante componente de uma dieta saudável. O segmento de sucos industrializados vem evidenciando um forte potencial de crescimento, o que vem incentivando o ingresso de várias empresas neste mercado.

Os tipos de sucos para consumo podem ser classificados em cinco categorias: I) sucos naturais: elaborados diretamente da transformação da própria fruta, espremendo-a ou esmagando-a; II) sucos em pó; III) sucos concentrados: suco natural desidratado com a finalidade de reduzir o seu volume; IV) sucos prontos para beber (néctar): fabricados mediante a composição do extrato do suco, da água e de uma série de aditivos, como edulcorantes, aromatizantes, corantes e conservantes, que visam intensificar, conservar e

aprimorar as características do produto; V) sucos de polpa: caracterizados pela ausência, em sua fabricação, de qualquer processo químico e industrial para a preservação, mediante o congelamento da polpa.

5 O suco de laranja é o mais consumido no mercado internacional, podendo ser de dois tipos, a saber, concentrado e NFC.

 A sigla NFC se refere aos sucos "*not from concentrate*", ou seja, sucos que não são feitos a partir de
10 concentrados, integrais e naturais, sem adição de conservantes ou qualquer outro produto químico. A tecnologia de sucos NFC é muito recente. Os primeiros sucos NFC de laranja surgiram nos EUA na década de 90.

 O NFC foi uma resposta ao mercado consumidor
15 por um produto natural, pois até então o mercado era abastecido pelos sucos concentrados ou reconstituídos.

 No processo do suco concentrado, a água é retirada e o suco concentrado em uma proporção de até 1:6. Nas fábricas de envase, o suco é reconstituído (adiciona-se
20 água), envasado e comercializado. Esse processo sacrificava a qualidade do suco, uma vez que interferia negativamente no sabor, na concentração de vitaminas e nos aromas.

 O princípio do NFC está em produzir um suco natural durante a safra (no Brasil 6 meses por ano), depois
25 pasteurizá-lo e armazená-lo em imensos tanques de aço inox em condições assépticas para serem comercializados a granel para diversos países do mundo durante todo o ano.

 A definição de processo asséptico na indústria de alimentos é entendida pelo fornecimento de um
30 produto esterilizado em uma embalagem estéril. No caso do

suco de laranja NFC a granel, a "embalagem" são enormes tanques de aço inox com capacidade de armazenamento de até 6 milhões de litros.

O desenvolvimento da tecnologia de imensos tanques assépticos e toda a cadeia de transporte asséptico, incluindo caminhões tanques e navios específicos, teve um papel fundamental para a produção em escala do suco de laranja NFC e sua comercialização em diversos mercados ao redor do mundo. Com esta tecnologia, tornou-se possível armazenar o suco de laranja NFC por períodos de até 1 ano e envasar o produto final no mercado de consumo.

Os tanques assépticos devem ser mantidos em ambientes com temperatura controlada em cerca de 1°C.

Nos tanques e tubulações assépticas não pode haver a presença de oxigênio, que poderia oxidar o suco. Assim, os tanques assépticos de NFC trabalham com nitrogênio, o qual também é utilizado para regular a pressão interna dos mesmos.

No caso do suco de laranja, existem tanques assépticos nas fábricas de extração, nos terminais de exportação (Santos - Brasil) e recebimento (Holanda, Bélgica, EUA), navios e containers (tanques).

Hoje já existe a fabricação de sucos naturais NFC de diversas frutas, não somente de laranja.

O maior desafio da indústria de sucos NFC é manter a garantia da qualidade do seu produto.

Para isso, a cadeia produtiva e logística é vista como um todo e o controle microbiológico deve estar presente em todas as etapas e locais.

Por se tratar de um produto natural, o suco é um produto muito suscetível a contaminação. É preciso garantir que todas as tubulações e tanques de transferência e armazenamento estejam com as superfícies internas completamente esterilizadas e livres de patógenos que possam estragar o suco que entra em contato com as mesmas.

Tomando como exemplo o suco de laranja NFC, pode-se resumir o processo, desde a produção até o seu armazenamento, em:

- ```

10 - Extração do suco
 - Retirada de polpa
 - Pasteurização asséptica
 - Transferência e armazenamento em tanques
 assépticos
15 - Destinação do produto para o fabricante
 final (envase)

```

A manutenção do estado asséptico de todas as superfícies envolvidas é de fundamental importância no processo NFC, uma vez que uma pequena falha no processo de desinfecção ao longo da cadeia pode comprometer a integridade de milhões de litros de suco.

Com efeito, o contato de produtos com superfícies mal higienizadas pode aumentar a incidência de micro-organismos, prejudicando a sua qualidade intrínseca. No caso de produtos alimentícios, a falta de higienização poderá produzir problemas de saúde, desde um simples desconforto até consequências mais graves, tais como intoxicação ou morte.

Um rígido programa de limpeza e desinfecção de superfícies é adotado, assim, nas fábricas, terminais, 30 caminhões e navios de transporte.

Todo o suco é rastreado e amostras do produto são coletadas semanalmente para análise.

A garantia do processo está no procedimento de limpeza e desinfecção e na estanqueidade das linhas de  
5 transferência e tanques de armazenamento.

As tubulações devem ser limpas e desinfetadas após cada passagem de suco entre tanques de armazenagem, caminhões e navios.

A desinfecção dos tanques assépticos de NFC é  
10 um processo caro e demorado. Ele ocorre quando os tanques são abertos, seja para fins de manutenção, seja por algum problema de contaminação no suco.

Uma vez aberto, o tanque asséptico deve passar um processo criterioso de limpeza e desinfecção antes  
15 de receber suco novamente.

O prazo médio para realizar uma limpeza e desinfecção em um tanque de 6 milhões de litros de suco de laranja NFC, realizado segundo as técnicas conhecidas, é de aproximadamente 20 dias.

20 Resumidamente, o processo de liberação de um tanque asséptico compreende 3 etapas:

- 1- Despressurização do tanque
- 2- Processo de CIP (*clean in place*)
- 3- *Flood* (inundação do tanque)

25 Na primeira etapa, o tanque é aberto e todo o nitrogênio retirado seu interior. Este processo é realizado através de válvulas de alívio localizadas na parte superior dos tanques.

Na segunda etapa, é realizado o processo de CIP (*Clean in Place* - Limpeza no Local), que engloba as etapas de limpeza e desinfecção. Nesse processo, que é o mais utilizado na indústria, os tanques, tubulações e equipamentos  
5 são higienizados sem a necessidade de desmontagem.

O procedimento de higienização de superfícies que tem contato com os produtos é composto por duas etapas distintas e complementares: a de limpeza e a de desinfecção.

A limpeza é a eliminação total de resíduos  
10 sólidos presentes nas superfícies, como gordura, restos de produtos, poeiras e outras substâncias estranhas, geralmente realizada com detergentes alcalinos.

A desinfecção, ou sanitização, é a redução do número de micro-organismos nas superfícies até o nível que  
15 não comprometa a segurança ou adequabilidade do produto. Essa etapa pode ser realizada de forma física (térmica) ou química. No primeiro caso o calor pode ser transferido para a superfície utilizando-se vapor ou água quente. O uso do vapor apresenta aplicação limitada devido aos custos elevados,  
20 lentidão no processo e redução da vida útil de certos equipamentos.

A desinfecção de forma química é a mais utilizada pelas indústrias. O sanitizante escolhido deve ser compatível com a superfície a ser tratada, possuir largo  
25 espectro de ação microbiológica, agir rapidamente sobre os micro-organismos, ser estável e resistente à presença de materiais orgânicos, possuir baixo grau de corrosividade e toxicidade e apresentar baixo custo. O Ácido Peracético é um dos saneantes que melhor atende às exigências do mercado  
30 atualmente.

O procedimento de desinfecção é feito através de um sistema CIP que compreende um conjunto de tanques (água, soda cáustica, ácido fosfórico/nítrico e ácido peracético), um sistema de bombeamento com alta vazão, e  
5 aparatos de dispersão interna no tanque, como *spray ball*, *spray* rotativo ou *scanjet*. A função deste conjunto é de garantir que a solução de limpeza/desinfecção atinja todos os pontos do tanque, inclusive a sua parte superior. O sistema de CIP deve trabalhar com pressão superior a 8 Bar para  
10 garantir um bom impacto das soluções químicas com as paredes do tanque/tubulação para retirar qualquer resíduo sólido impregnado nas paredes.

O processo básico de CIP em um tanque de suco de laranja NFC consiste em:

- 15 1- Enxágue inicial
- 2- Aplicação de solução com 2% de soda cáustica
- 3- Enxágue com água para retirada de resíduos de soda cáustica
- 20 4- Teste de *lighting*: realizado pelo controle da qualidade para verificar a existência ou não de material sólido na superfície interna do tanque. É o método de validação da primeira etapa do processo de CIP. Caso  
25 o teste *lighting* indique a presença de resíduos, as etapas 2 e 3 devem ser repetidas
- 30 5- Aplicação de solução de ácido fosfórico/nítrico, que tem a função de decapante, ajudando a eliminar minerais que venham a se depositar nas paredes internas dos tanques e tubulações. Esta aplicação complementa a etapa 2, acima, em

que a soda cáustica tem a função de desengordurante

6- Aplicação de solução de ácido peracético: utilizada para desinfecção de alto nível das paredes internas dos tanques e tubulações. É utilizada em uma concentração entre 500 - 3000 ppm, de acordo com o procedimento de qualidade adotado.

A terceira etapa é a mais demorada e cara no processo de liberação. Trata-se do "*Flood*", ou seja, a inundação do tanque asséptico por um líquido. Isso deve ser feito com um líquido asséptico para evitar o risco de contaminação das superfícies internas do tanque.

A função do *Flood* é de retirar todo o oxigênio presente no tanque, o que é necessário no caso de produtos sujeitos à oxidação, tais como os sucos vegetais. Tratando-se, todavia, de produtos não afetados pela presença de oxigênio no tanque, a etapa de *flood* pode ser dispensada, como será comentado mais adiante.

Os métodos mais utilizados de solução para o *flood* em tanques de suco de laranja NFC são:

a) Solução com água estéril: utiliza-se água pasteurizada como meio de inundação do tanque. O tempo para realizar esse processo (fabricação de água estéril) varia de acordo com a capacidade e ociosidade do pasteurizador existente no local. Se considerarmos como exemplo um pasteurizador com capacidade de produção de 50.000l/h, serão necessárias 120 horas

para produzir água estéril suficiente para um tanque de 6 milhões de litros.

5 b) Solução de iodofórmio: utiliza-se uma solução de água + iodofórmio. Devido ao alto custo de formulação desta solução e sua capacidade de reutilização, esta solução geralmente fica armazenada em um tanque por um período de até 1 ano. A transferência da solução entre tanques é feita por bombeamento e dura cerca de 2-3 dias para um tanque de 6 milhões de litros. Após um ano esta solução deve ser descartada.

10 c) Solução de ácido peracético: opção de saneante ao iodofórmio onde este é proibido, caso da comunidade Europeia. É uma solução muito mais cara e de difícil reaproveitamento devido à instabilidade do ácido peracético.

20 Após o processo de inundação do tanque, este é esvaziado. Neste processo é utilizado N<sub>2</sub>, que é injetado para ocupar o espaço vazio e manter a pressão interna do tanque no seu valor ideal. Todo o processo de *flood* executado de acordo com a técnica conhecida pode levar entre 6-10 dias.

25 Após esta etapa, o tanque está apto a ser carregado com suco de laranja NFC.

30 Como se pode observar, a etapa de *Flood* é a mais demorada, trabalhosa e cara de todo o processo de limpeza e desinfecção dos tanques. Como inconvenientes dessa etapa, podem-se citar os seguintes aspectos (para um tanque de 6 milhões de litros):

- elevado consumo de água: 6.000.000 litros
- elevado consumo de solução saneante: 11.000 litros
- 5      • elevado consumo de energia (no caso de água pasteurizada):  $1000\text{Kw/hora} \times 120\text{hs} = 120.000\text{Kw}$ .
- Elevado custo para descarte: solução deve ser tratada com neutralizante e anti-espumante.
- 10      • Perda de 1 tanque de armazenagem.

Como será visto, a presente invenção apresenta significativas vantagens em relação ao estado da técnica atual, o *Flood* líquido, com redução drástica dos recursos envolvidos no processo. A título de comparação,

15      tem-se:

- tempo gasto no novo processo: 10 horas x 6-10 dias
- consumo de água: nenhum x 6.000.000 litros
- consumo de solução saneante: 50 litros x 11.000 litros
- 20      • consumo de energia:  $2\text{Kw/h} \times 12\text{hs} = 24\text{Kw} \times 120.000\text{Kw}$
- Geração de resíduo: 0 x 6.000.000 litros
- Liberação de 1 tanque para armazenamento de suco de laranja NFC, com valor estimado de produto de US\$ 2,5 milhões.
- 25

Tão importantes quanto as atividades de produzir, são as atividades de higienização de instalações e equipamentos, assim como as práticas de higiene pessoal. Isto

30      é facilmente demonstrado pelo grande número de procedimentos

e instruções escritas sobre limpeza e desinfecção nas diversas etapas de fabricação.

Os procedimentos de higienização também devem ser entendidos como de interesse para a saúde pública e o  
5 meio ambiente.

Existe um desafio permanente em estabelecer um procedimento de higienização que busque aumentar a sua efetividade e diminuir seus custos. Parâmetros envolvidos no processo, como temperaturas, concentrações, tempo e volume de  
10 solução devem ser reduzidos tanto quanto possível. A economia de água é um objetivo a ser buscado, pela minimização do seu custo e consequente redução da geração de efluentes.

A etapa de desinfecção de um processo de higienização realizado por agente químico é realizada com uma  
15 solução sanitizante em estado líquido, a qual deve entrar em contato com toda a superfície com a qual o produto deva ter contato, por um tempo mínimo, de acordo com a concentração de sanitizante da solução. Dependendo do tamanho da superfície a ser tratada, o volume de solução sanitizante consumida pode  
20 ser de dezenas de m<sup>3</sup> e o tempo gasto pode ser de algumas horas. Isso significa que existe um enorme consumo de água, produto sanitizante, energia (bombas para realizar a circulação da solução) e geração de efluentes, que devem ser tratados antes de serem descartados para o meio ambiente.

25 Além dos inconvenientes citados acima, alguns processos de desinfecção em tanques e reservatórios ainda são realizados de forma manual, onde funcionários tem que adentrar espaços confinados para realizar a aplicação do produto sanitizante. Trata-se de uma atividade considerada  
30 de alto risco, por se tratar de ambiente confinado e expor as

5 pessoas a gases tóxicos oriundos da evaporação dos produtos sanitizantes.

O documento de patente WO2009043559, intitulado *Device and method for cleaning closed spaces*,  
5 refere-se a um método físico baseado na utilização de um gerador de vapor, sendo esse vapor introduzido num espaço fechado por um período controlado, suficiente para a transferência do calor para a superfície. Todavia, o uso do vapor apresenta aplicação limitada devido aos custos  
10 elevados, lentidão no processo e redução da vida útil de certos equipamentos.

A patente US7524454, cujo título é *Sanitation Method for Disinfection of Enclosed Spaces*, descreve um equipamento móvel contendo um reservatório de líquido  
15 sanitizante no qual são providos elementos piezoelétricos que, ao serem energizados por sinais de frequências ultrassônicas, dão origem a uma névoa de partículas desse líquido, sendo essa névoa encaminhada a um bocal de saída por meio de um ventilador. Segundo indicado pelo título, a  
20 invenção se destina à desinfecção de espaços, principalmente espaços habitáveis, tais como cômodos em edificações, de modo a evitar a proliferação de micro-organismos nocivos, tais como fungos, bactérias e outros agentes biológicos. O método descrito nesse documento não se aplica à esterilização de  
25 tanques e tubulações assépticas de grande volume destinados à armazenagem de produtos líquidos ou assemelhados.

A publicação US2007/0224080, intitulada *Ultrasonic Sanitation Device and Associated Methods*, do mesmo depositante da patente anterior, constitui um aperfeiçoamento  
30 de seu objeto e baseia-se nos mesmos princípios. Tais aperfeiçoamentos são principalmente de ordem construtiva, sendo que o documento também detalha de maneira mais completa

a composição do líquido utilizado enumerando, inclusive, os agentes sanitizantes. Assim como no documento acima citado, sua função se restringe à sanitização de ambientes habitáveis, compreendendo moradias, hospitais, veículos tais como ônibus, ambulâncias, embarcações, vagões ferroviários e outros. O equipamento e método descritos nesse documento não se prestam, todavia, à sanitização de tanques e tubulações assépticas para materiais líquidos ou equivalentes.

### **Objetivos da Invenção**

10                   Em vista do exposto, tem a presente invenção, como primeiro objetivo, eliminar a necessidade de realizar o processo de inundação (*Flood*) com solução sanitizante em estado líquido em tanques assépticos de sucos NFC ou qualquer outro produto líquido, alimentício ou não, que necessite de  
15                   armazenagem em tanques assépticos.

                  Outro objetivo é de reduzir o tempo gasto na etapa de inundação de tanques de sucos NFC e em processos de desinfecção dos tanques e tubulações em geral, assépticos ou não.

20                   Outro objetivo é o de reduzir ao mínimo a produção de efluentes no processo de inundação de tanques de sucos NFC e em processos de desinfecção de tanques e tubulações em geral, cujo descarte acarreta custos adicionais ao processo e risco ambiental.

25                   Mais outro objetivo consiste em reduzir o consumo de produtos químicos, no caso produtos sanitizantes, no processo de inundação de tanques de sucos NFC e em processos de desinfecção de tanques e tubulações em geral.

Outro objetivo é o de economizar água no processo de inundação de tanques de sucos NFC e em processos de desinfecção de tanques e tubulações em geral.

5 Outro objetivo é de realizar processos de desinfecção em tanques e reservatórios em geral sem a necessidade de pessoas adentrarem espaços confinados, diminuindo assim o risco ocupacional dessa atividade.

10 Outro objetivo é de diminuir o consumo de energia no processo de inundação de tanques de sucos NFC e em processos de desinfecção de tanques e tubulações em geral.

15 Finalmente, outro objetivo é garantir a qualidade do processo de desinfecção em tanques, reservatórios e tubulações, atingindo 100% de contato das superfícies internas dos espaços tridimensionais pela solução de produto sanitizante, no processo de inundação de tanques de sucos NFC e em processos de desinfecção de tanques e tubulações em geral.

### **Descrição Resumida da Invenção**

20 Os objetivos acima, bem como outros, são atingidos mediante a inundação de um espaço tridimensional, neste caso tubulações e tanques assépticos de armazenamento de sucos NFC, através de uma solução sanitizante em estado de névoa, com gotas inferiores a 10 micra e, preferencialmente, inferiores a 5 micra, ao invés de uma solução líquida, dita  
25 névoa sendo gerada por um equipamento externo ao tanque asséptico de armazenamento e tubulações e conexões assépticas associadas, dita névoa sendo introduzida no tanque e/ou tubulações assépticas através das vias de acesso normalmente utilizadas na carga e descarga do seu conteúdo.

De acordo com outra característica da invenção, dito equipamento compreende um tanque de nebulização, válvulas de manobras para regular a entrada do gás de arrasto da referida névoa, para controle da retirada  
5 de ar atmosférico de dentro do tanque asséptico de NFC, painel de controle e um filtro microbiológico para filtragem do gás de arrasto.

De acordo com outra característica da invenção, tal solução sanitizante em estado de névoa é  
10 produzida por meio de elementos piezoelétricos instalados no tanque de nebulização e excitados por um gerador de alta frequência.

De acordo com outra característica da invenção, dito tanque de nebulização contém solução  
15 sanitizante cujo nível é controlado por meio de sensor de nível instalado no tanque.

De acordo com outra característica da invenção, a solução sanitizante é injetada para dentro do tanque de nebulização por meio de bomba peristáltica cuja  
20 operação é controlada pelo dito sensor de nível.

De acordo com outra característica da invenção, o meio de arrasto da névoa de solução sanitizante para o interior do tanque e/ou tubulações assépticas pode ser o ar ou um gás inerte.

25 De acordo com outra característica da invenção, dito gás inerte é o nitrogênio.

De acordo com outra característica da invenção, dito meio de arrasto é filtrado por um filtro microbiológico antes de adentrar o tanque de nebulização e

posterior encaminhamento ao tanque de armazenamento e tubulação assépticos de sucos NFC.

De acordo com outra característica da invenção, o ar atmosférico no interior do tanque asséptico de suco NFC é retirado por sucção através de meios controlados providos no dito equipamento.

De acordo com outra característica da invenção, ditos meios compreendem um ventilador centrífugo controlado por um circuito inversor de frequência.

De acordo com outra característica da invenção, dito equipamento externo é dotado de rodízios, constituindo um equipamento móvel.

### **Descrição das Figuras**

As demais vantagens e características da invenção tornar-se-ão mais evidentes a partir da descrição de uma concretização preferida, dada a título de exemplo e não de limitação, e das figuras que a ela se referem, nas quais:

A Figura 1 mostra o equipamento gerador de névoa de solução sanitizante da invenção.

A Figura 2 ilustra a utilização da invenção em procedimento de inundação gasosa num tanque asséptico de armazenagem de suco NFC.

### **Descrição Detalhada da Invenção**

Como já citado, o processo de *Flood* é a etapa final do processo de limpeza e desinfecção de tanques assépticos de sucos NFC. O sistema objeto da presente invenção irá suprimir a necessidade de realizar um *Flood* com solução sanitizante em estado líquido, além de propiciar

economia de tempo, produtos químicos, água, energia e redução da geração de efluentes.

Em um *Flood* tradicional, isto é, com uso de uma solução sanitizante em estado líquido, uma solução de iodoformio deve ser transferida para o tanque asséptico de suco NFC com o uso de bombas. A solução sanitizante adentra o tanque asséptico através da *bottom valve* 52 localizada na base do tanque asséptico 50 (ver Fig.2). Vale lembrar que são tanques imensos, de até 6 milhões de litros. A partir do momento em que a solução sanitizante começa a ocupar o interior do tanque, o ar atmosférico existente em seu interior é expelido através da válvula de alívio 46 localizada no topo do tanque asséptico. O custo de preparação da solução com iodoformio para um tanque asséptico de 6 milhões de litros é de cerca de US\$ 120.000,00. O tempo para encher todo o tanque asséptico e expulsar todo o ar atmosférico é de 2 a 4 dias e irá depender da vazão da bomba utilizada na transferência da solução.

Uma vez completamente preenchido o tanque asséptico com a solução sanitizante e certificado não mais existir ar atmosférico no seu interior, inicia-se o processo de esvaziamento do tanque. Para manter a pressão interna do tanque, é injetado nitrogênio através da válvula 43 localizada no topo do tanque, como mostra a Fig.2.

Em vista do elevado custo de preparação, toda essa solução deve ser transferida para um outro tanque, para não desperdiçá-la, uma vez que pode ser reutilizada por até 1 ano. Com isso perde-se 1 tanque asséptico para armazenagem de suco NFC. O processo de esvaziamento do tanque asséptico também dura de 2 a 4 dias. Uma vez esvaziado o tanque, tem-se um tanque estéril e apto a receber suco NFC.

O conceito inventivo ora proposto consiste em gerar uma névoa de solução sanitizante com o arrasto de um gás, para garantir que a substituição dos gases no interior do tanque asséptico (ar atmosférico por nitrogênio), seja realizada de uma forma estéril, evitando assim o risco de contaminação do tanque asséptico nessa fase do processo. No caso dos sucos NFC, utiliza-se um gás inerte como meio de arrasto, sendo que, em concretizações alternativas, o meio de arrasto pode ser o próprio ar.

A névoa de solução sanitizante tem as mesmas características da solução sanitizante em estado líquido. Na verdade, trata-se da mesma solução. A diferença é que se trabalha com um tamanho de gota de, aproximadamente, 5 micra, o que aumenta a área de superfície de contato da solução saneante. Com isso, consegue-se ocupar o mesmo espaço tridimensional, atingindo 100% da superfície interna, com uma pequena fração do volume de solução que seria necessário se fosse utilizada uma solução em estado líquido.

Fazendo referência, agora, à Fig.1, a invenção compreende um equipamento externo acondicionado num gabinete 10, que é provido de rodízios 35 que permitem movimentá-lo próximo de diversos equipamentos (tanques e tubulações). No interior desse gabinete encontra-se a caixa de nebulização 11, feita de aço inox 304/316 com capacidade para suportar até 10bar de pressão interna. Dita caixa de nebulização conta com uma válvula de alívio de pressão 16 regulada para abrir com 6 bar.

A referida caixa 11 é onde a solução líquida se transforma em névoa. Na sua base encontra-se o conjunto de placas com elementos piezoelétricos 12, cujo número depende do volume desejado de produção de névoa. Tais placas devem

ser feitas de aço inoxidável ou material resistente a soluções corrosivas.

O controle do nível da solução sanitizante 32 é essencial para uma adequada operação do sistema, uma vez que a produção de névoa pode ser prejudicada caso a coluna de solução acima da superfície das placas 12 venha a ultrapassar 50mm. Tal controle é feito através do conjunto de componentes que compreende o sensor 19, a bomba peristáltica 21, o sistema de drenagem 25 do tanque de nebulização, o reservatório de solução saneante 22 e a tubulação de abastecimento de solução 20. As informações provenientes do sensor 19 indicam se o nível da solução saneante se encontra abaixo ou acima do valor ideal; no primeiro caso, é acionada a bomba peristáltica 21 que envia a solução contida no reservatório 22 para a caixa 11, através da tubulação 20. No segundo caso, é acionado o sistema de drenagem 25 de modo a retirar parte da solução contida na caixa de nebulização.

Os transdutores piezoelétricos são energizados por circuitos eletrônicos que geram um sinal ultrassônico da ordem de centenas de kHz a alguns MHz, sendo que o tamanho da gota da névoa produzida é função dessa frequência.

A caixa de nebulização está provida, ainda, de defletores antigotas 37 que tem a função de condensar as gotas grandes geradas no processo.

O meio de arraste gasoso, no caso nitrogênio, é introduzido na caixa 11 através da entrada 28, sendo a função de dito meio carrear a névoa produzida dentro da caixa de nebulização para o exterior do equipamento.

Dependendo do tipo de utilização do sistema, pode-se, ainda, utilizar como meio de arraste, em lugar de

gases inertes, o próprio ar atmosférico ou até mesmo ar comprimido.

No caso de aplicação em tanques assépticos é necessário garantir a qualidade do meio de arraste. Assim, antes de adentrar a caixa de nebulização, o meio de arraste, mais especificamente o nitrogênio, passa por um filtro 15 compreendendo uma carcaça de aço inoxidável e um cartucho microbiológico de tipo conhecido.

Em operações onde o meio de arraste é fornecido por uma rede externa 13, deve-se prover uma válvula de alívio de pressão 16 instalada na parte superior da caixa de nebulização como medida de segurança, uma vez que uma pressão da rede muito elevada poderá causar pressurização excessiva no interior da caixa 11.

A névoa produzida é arrastada para a tubulação de saída 14 que está provida de um sensor in-line 41 para monitorar a vazão dos gases. A névoa sanitizante é lançada para dentro de tubulações e tanques através de mangueiras ou mangotes conectados à saída do equipamento; a quantidade e a qualidade de névoa produzida podem ser monitoradas por meio do visor de vidro 17 que permite fazer inspeção visual.

Na lateral do equipamento encontra-se instalado o painel de controle 18, em cujo interior se encontram os elementos de proteção elétrica do equipamento (disjuntores, relês etc.), bem como os controladores que permitem realizar a operação do equipamento de forma manual ou automática. Dependendo da aplicação, o painel de controle pode ter CLPs, *timers*, temporizadores ou outros controladores, de acordo com a aplicação.

O equipamento está provido de um ventilador centrífugo 24, utilizado em diversas fases do método da invenção, cuja operação, a ser descrita adiante, é controlada através do módulo inversor eletrônico de frequência variável 23 comandado pelo painel de controle 18.

Fazem parte do equipamento diversas válvulas de manobra 27, 30 e 31 que são acionadas durante as diferentes etapas do processo de sanitização do tanque, como será descrito a seguir.

O método utilizado na invenção, que se encontra exemplificativamente detalhado abaixo, refere-se ao processo de *Flood* gasoso de um tanque asséptico, destinado à armazenagem de suco de laranja NFC, cuja capacidade chega a 6.000.000 litros. A Fig.2 esquematiza as interligações do referido tanque asséptico com o equipamento gerador de névoa sanitizante ilustrado na Fig.1. O tanque em questão está localizado dentro de uma câmara fria com temperatura controlada de 1°C, que não se encontra representada na figura.

O processo de *Flood* gasoso compreende duas etapas, consistindo a primeira na substituição, ainda que parcialmente, do ar atmosférico, contendo oxigênio, por nitrogênio, no interior do tanque. A segunda etapa compreende a aplicação da solução sanitizante em estado de névoa.

Os principais passos da primeira etapa são os seguintes:

a. após o final do processo de CIP aguardar pelo menos 4 horas para que haja o escoamento por completo do líquido das paredes internas do tanque 50, que é coletado no fundo e drenado através da

abertura 51 e correspondente válvula 52, ilustrados na Fig.2;

b. posicionar o equipamento 10 próximo ao tanque 50 e efetuar as seguintes conexões, estando todas as válvulas fechadas:

- ligar um mangote 42 entre a válvula de fundo 36 do tanque e o visor 17 da saída 14 de dito equipamento;

- conectar a fonte de nitrogênio 13 ao flange 39, mantendo fechadas as válvulas 27, 30 e 31 do equipamento 10 bem como a válvula 13a da rede de nitrogênio;

- interligar por meio de um mangote 49 o flange de inspeção 34 no topo do tanque 50 e a entrada de ar 26 associada ao ventilador centrífugo 24 no equipamento 10, a saída desse ventilador descarregando para a atmosfera através da saída 33, fora da câmara fria;

- ligar para o exterior da câmara fria a saída da válvula de alívio de pressão 16 por meio de uma mangueira;

- colocar o reservatório de solução sanitizante 22 junto ao equipamento 10 e posicionar a extremidade da mangueira de sucção da bomba peristáltica 21 dentro desse reservatório;

c. verificar a correta instalação dos sensores in-line 40 (oxigênio), 41 (vazão de gases) e 47 (peróxido de hidrogênio);

- d. instalar o cartucho microbiológico no filtro 15;
- 5 e. ligar o painel de controle 18; a bomba peristáltica 21 é acionada automaticamente, transferindo parte da solução sanitizante do reservatório 22 para a caixa de nebulização 11, até atingir o nível correto que é indicado pelo sensor de nível 19;
- 10 f. após abrir a válvula do fundo 36, abrir lentamente a válvula de entrada de nitrogênio 30, bem como a válvula 13a, monitorando a pressão no interior do tanque mediante o sensor 44;
- 15 g. utilizando o comando do inversor de frequência no painel de controle 18, acionar o ventilador centrífugo 24, ajustando a frequência (e, portanto, a vazão do ventilador) para que o volume exaurido através da saída 33 para o
- 20 exterior seja aproximadamente igual ao volume do nitrogênio injetado. Ao efetuar esse ajuste, deve-se monitorar os dados provenientes do sensor 44, de modo a
- 25 assegurar um valor positivo de pressão no tanque, evitando que dita pressão venha a ficar negativa.

Nesse momento, o nitrogênio está entrando no equipamento 10 através da válvula 30, passando pelo filtro 15

30 e, após atravessar a caixa de nebulização 11, sai pelo duto de saída 14 e visor 17 para o mangote 42 que introduz o gás no tanque 50 através da válvula 36. No interior do tanque a tendência é que o nitrogênio "empurre" o oxigênio para a

parte superior do tanque, de onde é succionado pelo ventilador centrífugo 24 através do flange de inspeção 34 e duto 49 e lançado para a atmosfera através da abertura de descarga 33. Durante esse período, o sensor de oxigênio 40 é monitorado; inicialmente, esse sensor deverá marcar um valor em torno de 20,6%, que corresponde à concentração no ar atmosférico. Com o passar do tempo, essa concentração deve cair, devido à introdução de nitrogênio no tanque. Ao atingir um valor de aproximadamente 10%, será iniciada a segunda etapa do processo, descrita a seguir:

- mediante ajuste no inversor de frequência, reduzir em aproximadamente 50% a vazão no ventilador centrífugo 24;
- no painel de controle 18, ligar o sistema de nebulização ("fog"), fazendo com que sejam energizados os transdutores piezoelétricos 12 de modo a produzir a névoa sanitizante no interior da caixa de nebulização 11;

O fluxo de nitrogênio introduzido na entrada 28 irá arrastar consigo dita névoa, o que deve ser conferido de forma visível por meio do visor 17. Essa névoa, encaminhada pela tubulação 42 e válvula de fundo 36, entra no tanque, ocupando gradualmente todo o seu interior.

O objetivo dessa etapa consiste em preencher todo o volume do tanque com névoa sanitizante e nitrogênio. Durante essa operação, a solução sanitizante dentro da caixa de nebulização 11 vai sendo consumida. O sensor de nível 19 envia um sinal elétrico para o painel de controle para que este acione a bomba peristáltica 21, que irá transferir mais solução sanitizante do reservatório 22 para o interior da caixa de nebulização 11 de modo a manter a quantidade de solução no nível adequado.

Depois de algumas horas será possível observar parte da névoa sanitizante sair para atmosfera através do duto de exaustão 33 do equipamento 10. Neste momento já será possível fazer medições da concentração do saneante através do sensor de peróxido de hidrogênio 47. Durante esta etapa continua a ser monitorada a concentração de oxigênio através do sensor 40 e também a pressão interna do tanque através do sensor de pressão 44, pois existe uma tendência a um aumento gradual da pressão interna do tanque.

Essa etapa deve durar aproximadamente 8 horas, considerando-se que ela esteja terminada quando a concentração de oxigênio estiver abaixo de 1% e a concentração de ácido peracético estiver dentro do limite determinado pelo departamento de controle de qualidade da empresa.

Uma vez atingidos valores predeterminados de concentração de oxigênio e de ácido peracético, encerra-se a segunda etapa da operação:

- as placas ultrassônicas 12 são desativadas;
- a válvula 30 de entrada de nitrogênio é fechada;
- o flange de inspeção 34 no topo do tanque é substituído por um flange de fechamento; a válvula 31 é fechada;
- a válvula de fundo 36 é fechada e o mangote 42 é desconectado.

A partir desse momento, o tanque está completamente fechado, mas não, necessariamente, na pressão desejada. Deixando aberta a válvula 29, a pressão passa a ser automaticamente controlada pelo sistema mediante a abertura e

fechamento da válvula 43, de modo a introduzir a quantidade de nitrogênio necessária para atingir a pressão ideal. O tanque, agora, está em condições de ser abastecido com o suco NFC.

5                   Se bem que o método de inundação tenha sido descrito com base na etapa de eliminação de oxigênio em um tanque fixo, destinado à armazenagem de suco de laranja, fica entendido que os princípios da invenção são aplicáveis à desinfecção de tanques móveis, tais como aqueles utilizados  
10 no transporte rodoviário por meio de caminhões, no ferroviário por meio de vagões e no marítimo mediante navios.

                  Outrossim, como anteriormente mencionado, a névoa sanitizante pode ser utilizada na etapa CIP, mais especificamente no passo de desinfecção/sanitização de  
15 tanques e tubulações, que é efetuado após a limpeza das respectivas superfícies por meio de soda cáustica e ácido. Em comparação com os métodos conhecidos, em que a solução sanitizante é aplicada por meio de bombas, *spray ball*, *spray* rotativo ou *scanjet*, o uso de névoa sanitizante  
20 apresenta a vantagem de atingir todas as superfícies internas do tanque e tubulações associadas, além de substancial economia de água e do produto utilizado como desinfetante.

                  Em linhas gerais, o processo de desinfecção/sanitização compreende alguns dos passos  
25 relacionados com a segunda etapa do processo *flood* gasoso anteriormente detalhado, como se verá a seguir. Ressalve-se, no entanto, como significativa diferença, o fato de que, na desinfecção/sanitização, o meio de arrasto não será necessariamente o nitrogênio, podendo ser um gás ou mistura  
30 de gases (como o ar atmosférico ou comprimido).

Considerando que o meio de arrasto seja o ar atmosférico, a referida desinfecção compreenderá, portanto, os seguintes passos:

- 5                   i. após o final do processo de limpeza (soda cáustica - enxágue - ácido - enxágue) aguardar pelo menos 4 horas para que haja o escoamento por completo do líquido das paredes internas do tanque 50, que é coletado no fundo e drenado através da  
10                   abertura 51 e correspondente válvula 52, ilustrados na Fig.2;
- ii. posicionar o equipamento 10 próximo ao tanque 50 e ligar um mangote 42 entre a  
                  válvula de fundo 36 do tanque e o visor  
15                   17 da saída 14 de dito equipamento;
- iii. colocar o reservatório de solução sanitizante 22 junto ao equipamento 10 e posicionar a extremidade da mangueira de  
                  sucção da bomba peristáltica 21 dentro  
20                   desse reservatório;
- iv. ligar o painel de controle 18; a bomba peristáltica é acionada automaticamente, transferindo parte da solução sanitizante  
                  do reservatório 22 para a caixa de  
25                   nebulização 11, até atingir o nível correto que é indicado pelo sensor de nível 19;
- v. no painel de controle 18, ligar o sistema de nebulização ("fog"), fazendo com que  
30                   sejam energizados os transdutores piezoelétricos 12 de modo a produzir a névoa sanitizante no interior da caixa de nebulização 11;

vi. ligar o ventilador centrífugo 24 e ajustar o inversor de frequência 23 para iniciar o arrasto da névoa de saneante.

Para a etapa de desinfecção do processo de  
5 CIP há 2 formas de trabalhar:

- 1- Sem recirculação (looping): neste caso o ar atmosférico irá adentrar o equipamento 10 através da entrada 26, passar pelo ventilador centrífugo 24, passar pelo filtro 15, entrar na caixa 11 e sair pelo duto 14. Neste caso não haverá a remoção de ar dentro do tanque (através da válvula 34 e duto 49), mas somente a injeção de névoa sanitizante no tanque ou tubulação. As válvulas 30 e 31 permanecem fechadas, estando aberta a válvula 27.  
15
- 2- Com recirculação (looping): trata-se de recircular a névoa dentro do tanque ou rede de tubulação. Neste caso a saída 34 do tanque é conectada à entrada 26 através do duto 49. Com isso, através do ventilador centrífugo 24, a solução em névoa recircula dentro do tanque. A válvula 27 permanece aberta e as válvulas 30 e 31 fechadas.  
20  
25

Uma vez concluída a desinfecção/sanitização do tanque e tubulações associadas, a sequência do processo irá depender da natureza do produto armazenado, bem como do meio de arrasto da névoa sanitizante. Assim, no caso de ter  
30 sido utilizado o ar como meio de arrasto e sendo o produto um suco vegetal NFC, será necessário proceder à eliminação do

oxigênio, de acordo com o procedimento *flood* já mencionado anteriormente.

Quando o produto armazenado não é afetado pelo oxigênio, pode-se proceder imediatamente ao  
5 preenchimento do tanque, não sendo, em tal caso, necessário proceder ao procedimento de *flood* gasoso.

Consequentemente, a invenção fica definida e delimitada pelo conjunto de reivindicações que se segue.

## REIVINDICAÇÕES

1. **SISTEMA DE INUNDAÇÃO POR NÉVOA SANITIZANTE EM TANQUES DESTINADOS À ARMAZENAGEM DE LÍQUIDOS EM GERAL** caracterizado pelo fato de compreender um  
5 equipamento externo (10) dotado de meios geradores de névoa sanitizante (11), meios de controle (27, 30, 31) do fluxo de gases, sensores in-line (40, 41, 47) e meios de exaustão (24) dos gases do interior do tanque (50), meios de entrada (13, 39) do meio de arrasto da névoa compreendendo gases inertes.
- 10 2. **SISTEMA** de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato de ditos meios geradores de névoa sanitizante (11) compreenderem transdutores piezoelétricos (12).
3. **SISTEMA** de acordo com a reivindicação 2  
15 caracterizado pelo fato de dita névoa sanitizante compreender gotas com tamanho máximo de 10µm.
4. **SISTEMA** de acordo com a reivindicação 2 caracterizado pelo fato de dita névoa sanitizante compreender gotas com tamanho máximo de 5µm.
- 20 5. **SISTEMA** de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato de dito equipamento externo ser provido de rodízios (35).
6. **PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES INTERNAS EM TANQUES E TUBULAÇÕES ASSÉPTICAS** caracterizado  
25 pelo fato de compreender a introdução de uma névoa sanitizante com gotas de tamanho máximo de 10µm simultaneamente com a retirada dos gases contidos no interior dos referidos tanques e tubulações, mantendo uma pressão positiva no interior de ditos tanques e tubulações.
- 30 7. **PROCESSO** de acordo com a reivindicação 6 caracterizado pelo fato das gotas que formam dita névoa sanitizante terem tamanho máximo de 5µm.

8. **PROCESSO** de acordo com a reivindicação 6 **caracterizado** pelo fato de o meio de arrasto de dita névoa sanitizante compreender o ar.

5 9. **PROCESSO** de acordo com a reivindicação 6 **caracterizado** pelo fato de o meio de arrasto de dita névoa sanitizante compreender um gás inerte.

10 10. **PROCESSO** de acordo com a reivindicação 9 **caracterizado** pelo fato de o meio de arrasto de dita névoa sanitizante compreender o nitrogênio.

11. **PROCESSO** de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 10 **caracterizado** pelo fato de dita névoa ser produzida pela oscilação de transdutores piezoelétricos (12) energizados por um circuito oscilador ultrassônico.

12. **PROCESSO** de acordo com a reivindicação 6 **caracterizado** pelo fato de a retirada dos gases contidos no interior do tanque (50), simultaneamente com a introdução de dita névoa sanitizante, ser provida por um ventilador (24) cuja operação é controlada através de um módulo inversor eletrônico de frequência variável (23) comandado por um painel de controle (18).

13. **PROCESSO** de acordo com a reivindicação 12 **caracterizado** pelo fato de a pressão no interior de dito tanque (50) ser mantida positiva mediante o controle da vazão de dito ventilador (24) provido pelo módulo inversor eletrônico de frequência variável (23) a partir dos dados providos por um sensor de pressão (44) no interior do tanque.

14. **MÉTODO DE INUNDAÇÃO POR NÉVOA SANITIZANTE** **caracterizado** pelo fato de compreender a redução da concentração de oxigênio no interior dos tanques a um valor inferior a 1%.

15. **MÉTODO** de acordo com a reivindicação 14 **caracterizado** pelo fato de compreender uma primeira etapa de redução parcial do teor de oxigênio no interior do tanque

(50) para cerca de 10% e uma segunda etapa de insuflação de uma névoa sanitizante no interior de dito tanque.

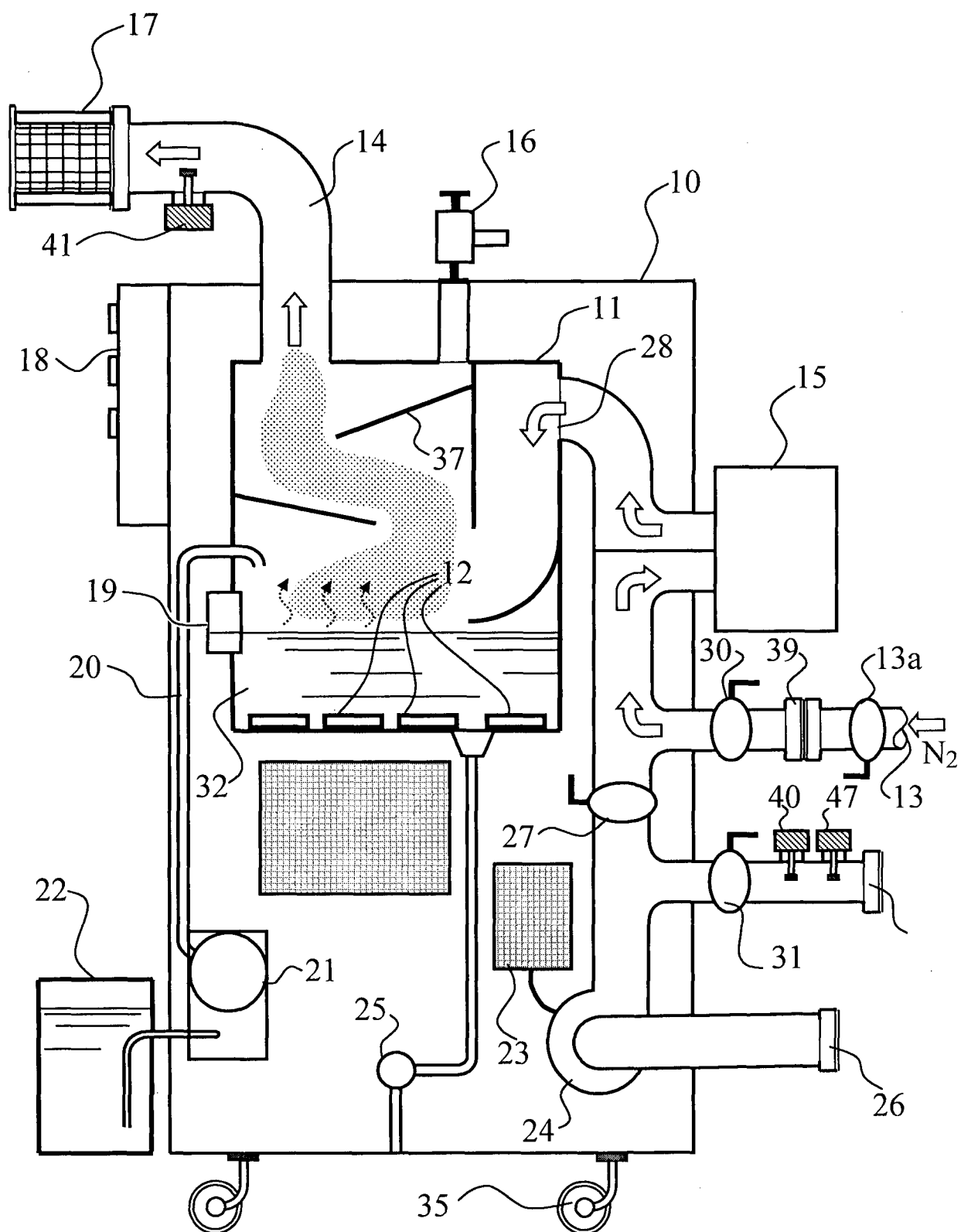
5       **16. MÉTODO** de acordo com a reivindicação 15 **caracterizado** pelo fato de dita primeira etapa compreender a introdução de um gás inerte simultaneamente com a exaustão do ar contido no interior de dito tanque efetuada por meio de um ventilador centrífugo (24) com vazão controlada.

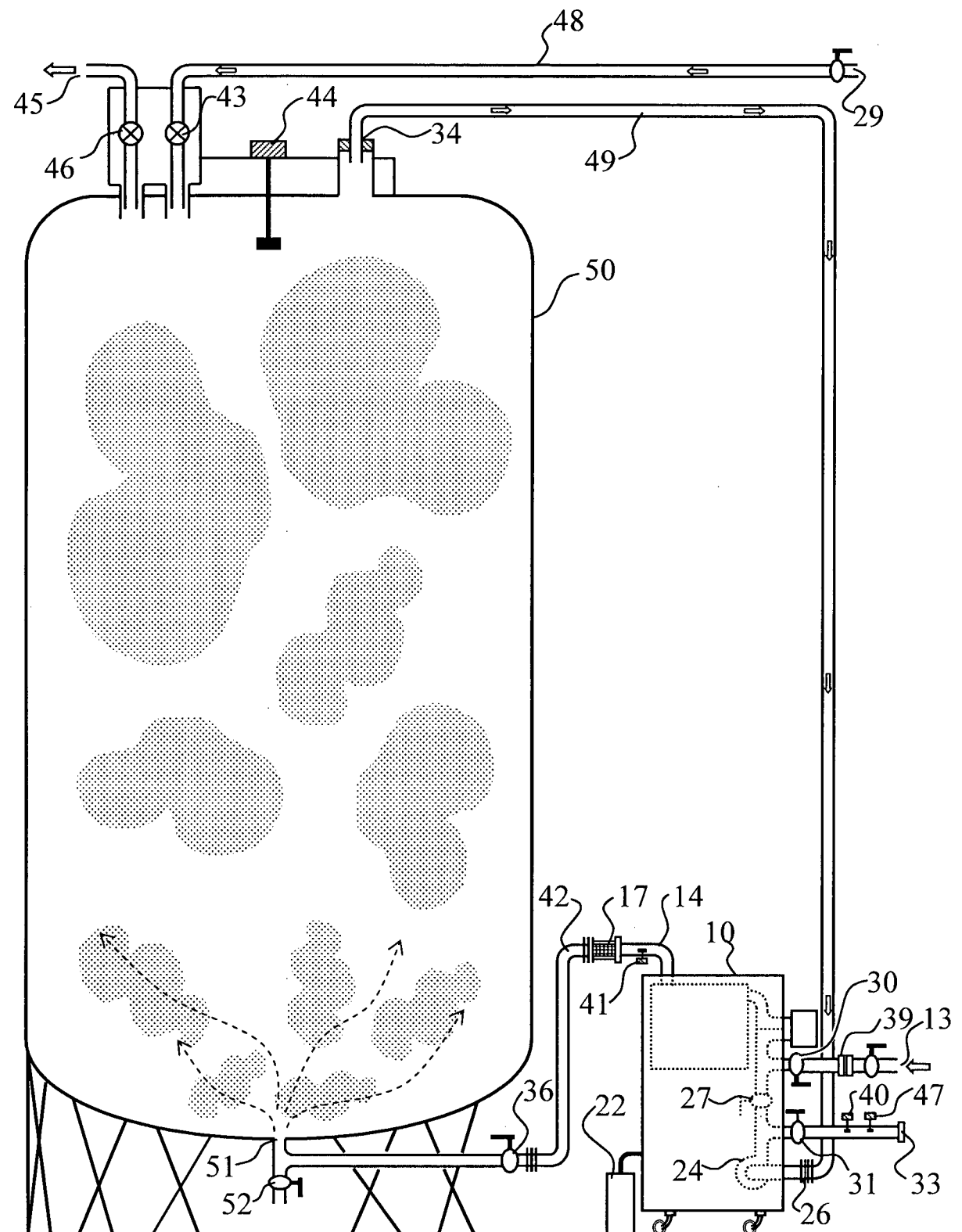
**17. MÉTODO** de acordo com a reivindicação 16 **caracterizado** pelo fato de dito gás inerte ser o nitrogênio.

10       **18. MÉTODO** de acordo com a reivindicação 15 **caracterizado** pelo fato de dita névoa sanitizante compreender gotas de tamanho máximo de 10µm.

**19. MÉTODO** de acordo com a reivindicação 15 **caracterizado** pelo fato de dita névoa sanitizante compreender  
15 gotas de tamanho máximo de 5µm.

**20. MÉTODO** de acordo com a reivindicação 15 **caracterizado** pelo fato de dita segunda etapa de insuflação da névoa sanitizante ser acompanhada pela exaustão do interior do tanque por meio de um ventilador centrífugo (24)  
20 cuja saída (33) descarrega na atmosfera.

*Fig 1*

*Fig. 2*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/BR2014/000265

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**B08B3/12 (2006.01), B08B 9/08 (2006.01)**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**B08B**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

**BANCO DE PATENTES DO INPI - BR ( SINPI )**

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**Espacenet, Epodoc.**

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2002066490 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD)<br>05 March 2002 (2002-03-05)             |                       |
| A         | US 2933093 A (BRITISH MILLER HYDRO COMPANY L)<br>19 April 1960 (1960-04-19)        |                       |
| A         | US 5711819 A (MIYASAKI)<br>27 January 1998 (1998-01-27)                            |                       |
| A         | US 3236248 A (MUELLER PAUL CO)<br>22 February 1966 (1966-02-22)                    |                       |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 October 2014

Date of mailing of the international search report

**311014**

Name and mailing address of the ISA/

**INPI** INSTITUTO NACIONAL DA  
PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
Rua Sao Bento nº 1, 17º andar  
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ

Authorized officer

Telephone No.

**Paulo Cesar Kuhn Gondim**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2014/000265

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 7159598 B2 (RENEW SYSTEMS INC [US])<br>09 January 2007 (2007-01-09)<br>-----   |                       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2014/000265

|                 |            |                  |            |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| JP 2002066490 A | 2002-03-05 | NONE             |            |
| -----           | -----      | -----            | -----      |
| US 2933093 A    | 1960-04-19 | NONE             |            |
| -----           | -----      | -----            | -----      |
| US 5711819 A    | 1998-01-27 | AU 2729397 A     | 1997-11-12 |
|                 |            | GB 2326585 A     | 1998-12-30 |
|                 |            | ID 19863 A       | 1998-08-13 |
|                 |            | US 5873181 A     | 1999-02-23 |
|                 |            | WO 9739841 A1    | 1997-10-30 |
| -----           | -----      | -----            | -----      |
| US 3236248 A    | 1966-02-22 | NONE             |            |
| -----           | -----      | -----            | -----      |
| US 7159598 B2   | 2007-01-09 | US 2005109376 A1 | 2005-05-26 |
|                 |            | EP 1684922 A2    | 2006-08-02 |
|                 |            | US 2006237040 A1 | 2006-10-26 |
|                 |            | US 7264009 B2    | 2007-09-04 |
|                 |            | US 2007221251 A1 | 2007-09-27 |
|                 |            | WO 2005051558 A2 | 2005-06-09 |
|                 |            | WO 2008113068 A2 | 2008-09-18 |
|                 |            | WO 2008113069 A2 | 2008-09-18 |
|                 |            | WO 2008113070 A2 | 2008-09-18 |
| -----           | -----      | -----            | -----      |

## RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCT/BR2014/000265

## A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

B08B3/12 (2006.01), B08B 9/08 (2006.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

## B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

B08B

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

BANCO DE PATENTES DO INPI - BR ( SINPI )

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

Espacenet, Epodoc.

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

| Categoria* | Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado       | Relevante para as reivindicações Nº |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| A          | JP 2002066490 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD)<br>05 março 2002 (2002-03-05)      |                                     |
| A          | US 2933093 A (BRITISH MILLER HYDRO COMPANY L)<br>19 abril 1960 (1960-04-19) |                                     |
| A          | US 5711819 A (MIYASAKI)<br>27 janeiro 1998 (1998-01-27)                     |                                     |
| A          | US 3236248 A (MUELLER PAUL CO)<br>22 fevereiro 1966 (1966-02-22)            |                                     |

☒ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

\* Categorias especiais dos documentos citados:

"A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

"L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada

"T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita com o depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

"&amp;" documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

16 de Outubro de 2014

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

311014

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA  
PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
Rua São Bento nº 1, 17º andar  
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ  
+55 21 3037-3663

Nº de fax:

Funcionário autorizado

Paulo Cesar Kuhn Gondim

Nº de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

## RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional N°

PCT/BR2014/000265

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

| Categoria* | Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado                | Relevante para as reivindicações N°. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| A          | US 7159598 B2 (RENEW SYSTEMS INC [US]).<br>09 janeiro 2007 (2007-01-09)<br><br>----- |                                      |

**RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL**

Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional N°

PCT/BR2014/000265

| Documentos de patente<br>citados no relatório de pesquisa | Data de publicação | Membro(s) da família de patentes | Data de publicação |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| JP 2002066490 A                                           | 2002-03-05         | Nenhum                           |                    |
| US 2933093 A                                              | 1960-04-19         | Nenhum                           |                    |
| US 5711819 A                                              | 1998-01-27         | AU 2729397 A                     | 1997-11-12         |
|                                                           |                    | GB 2326585 A                     | 1998-12-30         |
|                                                           |                    | ID 19863 A                       | 1998-08-13         |
|                                                           |                    | US 5873181 A                     | 1999-02-23         |
|                                                           |                    | WO 9739841 A1                    | 1997-10-30         |
| US 3236248 A                                              | 1966-02-22         | Nenhum                           |                    |
| US 7159598 B2                                             | 2007-01-09         | US 2005109376 A1                 | 2005-05-26         |
|                                                           |                    | EP 1684922 A2                    | 2006-08-02         |
|                                                           |                    | US 2006237040 A1                 | 2006-10-26         |
|                                                           |                    | US 7264009 B2                    | 2007-09-04         |
|                                                           |                    | US 2007221251 A1                 | 2007-09-27         |
|                                                           |                    | WO 2005051558 A2                 | 2005-06-09         |
|                                                           |                    | WO 2008113068 A2                 | 2008-09-18         |
|                                                           |                    | WO 2008113069 A2                 | 2008-09-18         |
|                                                           |                    | WO 2008113070 A2                 | 2008-09-18         |