



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

(11) PI 0813196-1 B1



(22) Data do Depósito: 24/07/2008

(45) Data de Concessão: 08/12/2020

(54) Título: SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS

(51) Int.Cl.: B01F 3/04; C02F 3/02; E03D 1/16.

(30) Prioridade Unionista: 03/08/2007 CN 200710119934.7.

(73) Titular(es): GREEN SOURCE SKY BEIJING TECHNOLOGY CO., LTD..

(72) Inventor(es): GUOHUA SHENG.

(86) Pedido PCT: PCT CN2008071733 de 24/07/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/018745 de 12/02/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 02/02/2010

(57) Resumo: SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS A presente invenção trata de um sistema de aeração de líquidos compreendendo: um meio de alimentação intermitente de líquido (10) localizado em uma posição a montante para recebimento de líquido proveniente de uma fonte de líquido; um meio de armazenamento do líquido (20) localizado em uma posição a jusante para o recebimento do líquido proveniente do meio de alimentação intermitente de líquido (10), de maneira quantitativa e intermitente; e um tubo (30) conectado entre o meio de alimentação intermitente de líquido (10) e o meio de armazenamento do líquido (20), cuja saída está localizada abaixo da superfície do líquido do meio de armazenamento do líquido (20), de maneira que o líquido possa fluir do meio de alimentação intermitente de líquido (10) através do tubo (30) para o meio de armazenamento do líquido (20) de maneira intermitente e quantitativa usando a diferença de nível do líquido entre a posição a montante e a posição a jusante, de maneira a injetar o ar existente no tubo (30) para o líquido no meio de armazenamento do líquido (20).

SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOSCAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um sistema de aeração de líquidos.

Histórico

[002] Na arte anterior, há uma necessidade frequente de ter um líquido aerado.

[003] Por exemplo, no tratamento biológico de efluentes (tais como efluentes industriais ou esgoto doméstico), o efluente com frequência precisa ser aerado, de modo a fornecer oxigênio aos microorganismos aeróbicos no efluente. Os microorganismos são capazes de absorver, adsorver e oxidar os contaminantes orgânicos transportados no efluente, e os decompor para alguns materiais inorgânicos simples, tais como carbono oxidado, água, sulfato, nitrato, etc., ou seja, tornam os materiais tóxicos e nocivos em materiais não tóxicos e não nocivos, de maneira que o efluente seja purificado.

[004] Em aquicultura, se o teor de oxigênio dissolvido em água for inferior a 4 mg/litro, os peixes dificilmente se manteriam vivos, sendo necessário, desta forma adicionar oxigênio à água fornecendo oxigênio essencial à vida dos peixes. Menos oxigênio dissolvido na água indica maior poluição da água, e assim é mais necessário fornecer oxigênio à água.

[005] Ademais, nos campos das indústrias de alimentos, fármacos, químicas etc., é preciso com frequência acrescentar gás a líquidos. Em várias aplicações, o líquido não está somente limitado à água, e o gás não está somente limitado a oxigênio ou ar.

[006] No entanto, na tecnologia atual, o ar é normalmente injetado em líquidos por meio de um soprador. Com relação ao tratamento biológico de efluente amplamente utilizado, o uso de um soprador consumiria grande quantidade de energia, tais como eletricidade, e também causaria poluição ambiental. Além disso, usando um soprador para injetar ar diretamente no líquido, o oxigênio dissolvido no líquido é muito limitado; em vez disso, a maior parte do ar injetado escaparia diretamente do líquido.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[007] O objeto da presente invenção é fornecer um sistema de aeração de líquidos, que quase não consumirá energia nem poluirá o meio ambiente, e o custo de produção será em grande medida reduzido.

[008] Para alcançar o objeto acima, a presente invenção fornece um sistema de aeração de líquidos compreendendo: um meio intermitente de alimentação do líquido localizado em uma posição a montante para receber o líquido de uma fonte de líquido; um meio de armazenamento de líquido localizado em uma posição a jusante para receber

o líquido de um meio de alimentação intermitente de líquido, de maneira quantitativa e intermitente; e um tubo conectado entre o meio de alimentação intermitente de líquido e o meio de armazenamento do líquido, cuja saída está localizada abaixo da superfície do líquido do meio de armazenamento do líquido, de maneira que o líquido possa fluir proveniente do meio de alimentação intermitente de líquido através do tubo no meio de armazenamento do líquido, de maneira intermitente e quantitativa usando a diferença de nível do líquido entre a posição a montante e a jusante, de maneira a injetar o ar existente no tubo para dentro do líquido no meio de armazenamento do líquido.

[009] O meio de alimentação intermitente de líquido pode utilizar vários meios apropriados disponíveis na arte anterior, tais como os tipos de um painel basculável, uma cuba de bico, uma bóia flutuante, uma válvula amortecedora de retorno, um sifão, e um sifão invertido, etc., ou o tipo de uma válvula solenóide com o transdutor de nível do líquido ou temporizador, na medida em que essas estruturas possam fazer com que o líquido flua no meio de alimentação do líquido através do tubo dentro do meio de armazenamento do líquido de maneira intermitente e quantitativa, de modo a injetar o ar no tubo dentro do líquido no meio de armazenamento do líquido.

[010] O sistema de aeração de líquidos de acordo com a presente invenção pode injetar ar automaticamente no

líquido mediante o uso da diferença de nível do líquido (ou seja, diferença de nível de água universalmente existente na natureza) sem o uso de um meio de injetar ar, tal como um soprador. Portanto, não haverá consumo de energia nem poluição ambiental, e reduzirá ao máximo o custo.

[011] Ademais, quando o líquido estiver fluindo através do tubo, o líquido entraria suficientemente em contato com o ar existente no tubo, e o ar pode ser suficientemente dissolvido dentro do líquido. Desta maneira, há o aumento no grau de dissolução do ar no líquido e, conseqüentemente, é aumentada a eficiência de injetar ar no líquido, também.

[012] Os outros recursos e vantagens adicionais da presente invenção serão descritos em detalhes com referência às configurações em conjunto com os desenhos incluídos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[013] A fig. 1 é uma vista esquemática da estrutura do sistema de aeração de líquidos, de acordo com uma configuração da presente invenção;

[014] a fig. 2 é uma vista esquemática da estrutura do meio de alimentação intermitente de líquido usado no sistema de aeração de líquidos, de acordo com outra configuração da presente invenção;

[015] a fig. 3 é uma vista esquemática da estrutura do meio de alimentação intermitente de líquido

usado no sistema de aeração de líquidos, de acordo com outra configuração da presente invenção;

[016] a fig. 4 é uma vista esquemática da estrutura do meio de agitação do líquido usado no sistema de aeração de líquidos, de acordo com uma configuração da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS CONFIGURAÇÕES

[017] Conforme mostrado na fig. 1, de acordo com uma configuração típica da presente invenção, um sistema de aeração de líquidos compreende: um meio de alimentação intermitente de líquido 10 localizado em uma posição a montante para receber líquido de uma fonte de líquido, um meio de armazenamento do líquido 20 localizado em uma posição a jusante para receber o líquido do meio de alimentação intermitente de líquido 10 de maneira intermitente e quantitativa; e um tubo 30 conectado entre o meio de alimentação intermitente de líquido 10 e o meio de armazenamento do líquido 20, cuja saída está localizada abaixo da superfície do líquido do meio de armazenamento do líquido 20, de modo que o líquido possa fluir do meio de alimentação intermitente de líquido 10 através do tubo 30 para dentro do meio de armazenamento do líquido 20 de maneira intermitente e quantitativa usando a diferença de nível do líquido entre a posição a montante e a posição a jusante, de modo a injetar o ar existente no tubo 30 para dentro do líquido no meio de armazenamento do líquido 20.

[018] Neste sistema de aeração de líquidos, a energia a ser usada é o potencial do líquido (diferença de nível do líquido) existente entre a posição a montante e a posição a jusante, não havendo, portanto, necessidade de usar nenhum meio adicional de aeração, tal como um soprador, e assim não haveria consumo de energia. Quando o presente sistema de aeração de líquidos é usado para o tratamento biológico de efluentes, a diferença de nível da água existente comumente na natureza pode ser amplamente utilizada, tal como a diferença de nível da água entre os efluentes do sistema de tubulação de esgoto ou a água da chuva e sua posição a jusante, ou a diferença de nível da água entre níveis diferentes de terreno. Quando o presente sistema de aeração de líquidos é usado para fornecer oxigênio a peixes em rios ou tanques para aquicultura, pode ser amplamente utilizada a diferença de nível da água produzida ou pelo rio ou pela água da chuva a jusante. Portanto, o sistema de aeração de líquidos da presente invenção pode ser aplicado ampla e facilmente em vários campos.

[019] A função principal do meio de alimentação intermitente de líquido 10 é injetar de maneira intermitente e quantitativa o ar existente no tubo 30 dentro do líquido no meio de armazenamento do líquido 20 localizado na posição a jusante. Ademais, o meio de alimentação intermitente de líquido 10 também tem a função

de receber e armazenar temporariamente o líquido, ou seja, receber líquido da fonte de líquido indicada pela flecha A, conforme mostrado na fig. 1. Quando o líquido é acumulado em certa quantidade, este fluirá no meio de armazenamento do líquido 20 através do tubo 30, conforme indicado pela flecha B, assim, o ar existente no tubo 30 seria eficientemente injetado no líquido no meio de armazenamento do líquido 20. Além disso, durante o processo em que o meio de alimentação intermitente de líquido 10 esteja recebendo temporariamente e armazenando o líquido, o tubo 30 pode ser aberto à atmosfera ou outras fontes de gás, possibilitando que o tubo 30 seja abastecido com gás como o ar. Quando o líquido estiver fluindo através do tubo 30 no meio de armazenamento do líquido 20, poderia ser formada uma turbulência no tubo 30 de maneira a facilitar que o ar existente no tubo 30 seja suficientemente dissolvido no líquido. Sempre que o líquido flui do meio de alimentação intermitente de líquido 10 no meio de armazenamento do líquido 20, a proporção de volume da quantidade de líquido de entrada para a quantidade do ar dentro do tubo 30 pode ser em certo valor, de modo a elevar a eficiência de dissolução do ar no líquido. Preferivelmente, a proporção de volume da quantidade do líquido de entrada para a quantidade do ar dentro do tubo 30 é de 1:1 a 1:6.

[020] A fim de injetar o ar dentro do tubo 30 no líquido no meio de armazenamento do líquido 20 localizado

na posição a jusante, a saída do tubo 30 deve estar localizada abaixo da superfície do líquido do meio de armazenamento do líquido 20 em operação, e preferivelmente, muito próxima à base do meio de armazenamento do líquido 20, permitindo que o ar injetado seja dissolvido no líquido em um período de tempo suficiente. Se o meio de armazenamento do líquido 20 contiver líquido nele no início, a saída do tubo 30 pode ser colocada diretamente abaixo da superfície do líquido; caso contrário, a saída do tubo 30 pode ser configurada na localização pré-determinada no meio de armazenamento do líquido 20, preferivelmente, próxima à base, de modo que depois do sistema de aeração de líquidos ser operado durante um período de tempo, a saída do tubo 30 seria realmente localizada abaixo da superfície do líquido do meio de armazenamento do líquido 20.

[021] Para realizar as funções acima, o meio de alimentação intermitente de líquido 10 pode ter vários meios apropriados disponíveis nas tecnologias existentes, tais como os tipos de painel basculável, cuba de bico, bóia flutuante, válvula amortecedora de retorno, sifão, sifão invertido etc., ou o tipo de válvula solenóide com o transdutor de nível do líquido ou temporizador, na medida em que essas estruturas possam fazer o líquido armazenado no meio de alimentação do líquido 10 fluir através do tubo 30 de maneira intermitente e quantitativa no meio de armazenamento do líquido 20, de modo a injetar o ar

existente no tubo 30 no líquido contido no meio de armazenamento do líquido 20.

[022] Conforme uma configuração, a fig. 1 mostra um meio de alimentação intermitente de líquido 10.

[023] Conforme mostrado na fig. 1, o meio de alimentação intermitente de líquido 10 é uma estrutura de painel basculável, que inclui principalmente um tanque de alimentação de líquido 10a e um painel basculável 13 girável instalado no tanque de alimentação de líquido 10a. Quando o painel basculável 13 está em sua posição original (fig. 1), o painel basculável 13 divide o tanque de alimentação de líquido 10a em uma primeira porção 11 para receber e armazenar o líquido e uma segunda porção 12 comunicando-se com a saída do tubo 30. Quando o líquido armazenado na primeira porção 11 é aumentado para certo nível, o painel basculável 13 começa a girar de sua posição original até certo ângulo na direção indicada pela flecha X, de maneira que o líquido armazenado na primeira porção 11 flui para a segunda porção 12, e posteriormente flui através do tubo 30 para o meio de armazenamento do líquido 20 localizado na posição a jusante.

[024] A rotação do painel basculável 13 é preferível e automaticamente realizada mediante o aumento do nível do líquido na primeira porção 11, no entanto, isso pode ser realizado por um mecanismo de acionamento, tais como um motor elétrico. Embora consuma certa energia, este

motor seria usado em algumas aplicações específicas, por exemplo, seria apropriado para aquários de menor tamanho em residências ou hotéis usando um pequeno motor elétrico para realizar a rotação intermitente do painel basculável 13.

[025] Como um exemplo da rotação realizada automaticamente do painel basculável usando o aumento do nível de líquido na primeira porção 11, o painel basculável 13 pode ser articulado na parede lateral do tanque de alimentação de líquido 10a por meio de um eixo articulado 14, que divide o painel basculável 13 em uma parte inferior do painel basculável 13 abaixo do eixo articulado 14 e uma parte superior do painel basculável 13 acima do eixo articulado 14, e a parte inferior do painel basculável 13 é mais pesada do que a parte superior do painel basculável 13 (ou seja, a parte inferior pode ser feita de um material diferente da parte superior, ou um peso pode ser colocado na parte inferior), e a parte superior é mais longa do que a parte inferior. Quando o nível de líquido na primeira porção 11 não for suficientemente elevado, devido ao fato da parte inferior do painel basculável 13 ser mais pesada e suportar uma pressão hidráulica maior, o painel basculável 13 não giraria. Quando o nível de líquido se elevar a certo grau, a pressão hidráulica sobre a parte superior do painel basculável 13 superaria a pressão hidráulica aplicada e a gravidade da parte inferior do painel basculável 13, o painel basculável 13 giraria automaticamente em torno do

eixo articulado na direção indicada pela flecha X. Portanto, o líquido na primeira porção 11 fluiria para a segunda porção 12, e adicionalmente fluiria através do tubo 30 para o meio de armazenamento do líquido 20 localizado na posição a jusante.

[026] O peso da parte inferior e o peso da parte superior do painel basculável 13, bem como, a localização do eixo articulado 14 determinarão a quantidade de líquido fluindo do meio de alimentação intermitente de líquido 10 (ou seja, o tanque de alimentação de líquido 10a) para o meio de armazenamento do líquido 20, ou seja, realiza a alimentação do líquido quantitativo. E, também, a proporção de mistura da quantidade do líquido fluído do meio de alimentação intermitente de líquido 10 no meio de armazenamento do líquido 20 para a quantidade do ar existente no tubo 30 seria determinada por projeto, de maneira a elevar a eficiência do ar de dissolução no líquido.

[027] Quando o nível de líquido na primeira porção 11 não for suficientemente elevado, a fim de assegurar que o painel basculável 13 não possa girar e o líquido possa ser armazenado na primeira porção 11, um mecanismo de parada 15 pode ser providenciado para prevenir que a parte inferior do painel basculável 13 gire em direção à segunda porção 12 do tanque de alimentação de líquido 10a. O mecanismo de parada 15 pode ser realizado

simplesmente fixando um bloco de parada na parede lateral do meio de alimentação intermitente de líquido 10, no entanto, a presente invenção não está limitada ao bloco de parada, por exemplo, ela pode ser também ser realizada pela instalação de um mecanismo de mola.

[028] Ademais, depois que o líquido no meio de alimentação intermitente de líquido 10 flui através do tubo 30 para o meio de armazenamento do líquido 20, a fim de fazer com que o painel basculável 13 retorne à sua posição original, um mecanismo de limite de posição 16 pode ser providenciado para o painel basculável 13 de maneira a limitar o ângulo de rotação da parte superior do painel basculável 13 em direção à segunda porção 12 do tanque de alimentação de líquido 10a. Esse mecanismo de limite de posição 16 pode também ser realizado simplesmente instalando uma peça do bloco de parada na parede lateral do meio de alimentação intermitente de líquido 10.

[029] A fig. 2 mostra outro tipo de meio de alimentação intermitente de líquido 10, que é similar àquele mostrado na fig. 1.

[030] Conforme mostrado na fig. 2, este tipo de meio de alimentação intermitente de líquido 10 inclui principalmente um tanque de alimentação de líquido 10a e um painel basculável 13 girável, que está horizontalmente instalado na base do painel basculável 13. O painel basculável 13 pode ser articulado na base do tanque de

alimentação de líquido 10a através de um eixo articulado 14, o qual divide o painel basculável 13 na parte esquerda do painel basculável 13 no lado esquerdo do eixo articulado 14 e a parte direita do painel basculável 13 no lado direito do eixo articulado 14, a área da parte direita é menor do que a parte esquerda, mas o peso da parte direita é maior do que a parte esquerda (isto pode ser realizado usando materiais diferentes ou um peso diferente). Um bloco de parada 15 é fornecido sob a parte direita do painel basculável 13. Quando o líquido no tanque de alimentação de líquido 10a é insuficiente, devido ao fato de que a parte direita do painel basculável 13 é mais pesada e interrompida pelo bloco de parada 15, o painel basculável 13 não pode girar. Quando o líquido no tanque de alimentação de líquido 10a elevou-se a certo grau, a pressão hidráulica atuando na parte esquerda do painel basculável 13 com área maior superaria a pressão hidráulica aplicada na parte direita do painel basculável 13 com área menor e a gravidade da parte direita do painel basculável 13, o painel basculável 13 girará em torno do eixo articulado 14 na direção indicada pela flecha X, Portanto, o líquido no tanque de alimentação de líquido 10a fluiria diretamente através do tubo 30 para o meio de armazenamento do líquido 20 localizado na posição a jusante. Depois que o líquido no meio de alimentação do líquido 10 estiver fluído através do tubo 30 para o meio de armazenamento do líquido

20, a fim de possibilitar que o painel basculável 13 retorne à sua posição original, o painel basculável 13 seria munido com um bloco de parada de limite de posição 16 que limitaria o ângulo giratório do painel basculável 13.

[031] A fig. 3 mostra um meio de alimentação intermitente de líquido 10, de tipo de cuba de bico que é similar àquele mostrado na fig. 1 e na fig. 2.

[032] Conforme mostrado na fig. 3, o meio de alimentação intermitente de líquido 10 inclui principalmente um tanque de alimentação de líquido 10a e uma cuba de bico 13 girável instalada no tanque de alimentação de líquido 10a. Quando a cuba de bico 13 está em sua posição original (conforme mostrado na fig. 3), a cuba de bico 13 é utilizada para receber e armazenar líquido, conforme mostrado pela flecha A. Quando o líquido armazenado na cuba de bico 13 é aumentado a certa quantidade, a cuba de bico 13 giraria a partir de sua posição original por certo ângulo, possibilitando que o líquido armazenado na cuba de bico 13 flua para o tanque de alimentação de líquido 10a e flua adicionalmente através do tubo 30 para o meio de armazenamento do líquido 20 localizado na posição a jusante.

[033] O mesmo conforme o painel basculável acima, a cuba de bico desta configuração também pode ser girada por vários meios e de várias maneiras, mas preferivelmente

na maneira de rotação automática realizada pelo aumento do nível de líquido.

[034] Para este fim, a cuba de bico 13 pode ser articulada na parede lateral do tanque de alimentação de líquido 10a através de um eixo articulado 14, que divide a cuba de bico 13 na parte esquerda da cuba de bico 13 no lado esquerdo do eixo articulado 14 e a parte direita da cuba de bico 13 no lado direito do eixo articulado 14, a parte esquerda é mais pesada do que a parte direita (ou seja, é fornecido um peso na parte esquerda, conforme indicado pela porção sombreada no lado esquerdo da cuba de bico 13 na fig. 3), ademais, a parte direita é mais longa do que a parte esquerda. A cuba de bico 13 está munida de um mecanismo de parada, tal como um bloco de parada 15 que pode prevenir que a parte esquerda da cuba de bico 13 gire para baixo, e um mecanismo de limite de posição, tal como um bloco de parada 16 que pode limitar a parte direita da cuba de bico 13 de girar para baixo. Quando o nível de líquido na cuba de bico 13 é insuficiente, devido ao fato de que a parte esquerda da cuba de bico 13 é mais pesada e interrompida pelo bloco de parada 15, a cuba de bico 13 não pode girar. Quando o nível de líquido é aumentado a certo grau, a gravidade do líquido aplicada na parte direita da cuba de bico 13 superaria a gravidade do líquido aplicada sobre a parte esquerda da cuba de bico 13 e sua própria gravidade, de modo a possibilitar que a cuba de bico 13

gire em torno do eixo articulado 14 na direção indicada pela flecha X, desta forma, o líquido na cuba de bico 13 fluiria para o tanque de alimentação de líquido 10a e fluiria adicionalmente através do tubo 30 para o meio de armazenamento do líquido 20 localizado na posição a jusante.

[035] Através das configurações declaradas acima, foi explicado o meio de alimentação intermitente de líquido 10 da presente invenção. No entanto, é óbvio que a presente invenção não está limitada a essas configurações. Pois, para um técnico no assunto, muitas outras estruturas apropriadas podem ser adotadas para a realização do meio de alimentação intermitente de líquido 10 da presente invenção. Por exemplo, nas tecnologias atuais, o tipo de bóia flutuante, o tipo de válvula amortecedora de retorno, o tipo de sifão, o tipo de sifão invertido e as válvulas solenóides normalmente usados com o transdutor de nível do líquido ou temporizador, etc., seriam usados para realizar o meio de alimentação intermitente de líquido 10 da presente invenção, e sua descrição detalhada será omitida.

[036] Conforme mostrado na fig. 1, de acordo com uma configuração preferida da presente invenção, o sistema de aeração de líquidos pode também incluir um meio de agitar o líquido 40 localizado na entrada 31 do tubo 30, para agitar o líquido fluindo no tubo 30 de modo que o

líquido possa ser suficientemente misturado com o ar existente no tubo 30.

[037] Como um exemplo, um meio de agitação de líquido 40 é mostrado na fig. 4, que inclui principalmente um rotor 41 colocado de maneira giratória na entrada 31 do tubo 30. O líquido fluindo no tubo 30 impulsiona as pás do rotor 41, e faz com que o rotor 41 gire, desta forma, o líquido é agitado e o ar existente no tubo 30 é suficientemente dissolvido no líquido.

[038] Obviamente, o meio de agitação do líquido 40 da presente invenção não está limitado ao exemplo acima. É óbvio para os técnicos no assunto que quaisquer meios apropriados de agitação nas tecnologias atuais podem ser usados para realizar o meio de agitação do líquido 40 da presente invenção, tais como o tipo de turbina, o tipo de pá, etc. De acordo com o tipo de fontes energéticas, os meios de agitação do líquido podem ser acionados por cabeçote hidráulico, energia eólica, solar, elétrica, etc.

[039] Em uma configuração preferida, de acordo com a presente invenção, o sistema de aeração de líquidos pode adicionalmente compreender um borrifador (não mostrado) colocado na entrada 31 do tubo 30, para dividir o líquido em uma pluralidade de riachos ou gotículas e borrifando-os no tubo 30, de maneira que o líquido possa ser suficientemente misturado com o ar existente no tubo 30. O borrifador pode ser construído como um bocal de

borrifo ou tela. O borrifador pode ser usado independentemente a partir ou em combinação com o meio de agitação do líquido 40.

[040] De acordo com a presente invenção, a entrada do tubo 30 está aberta ao ar livre ou conectada diretamente com outras fontes de gás de maneira que o tubo 30 está cheio de ar ou gás. Alternativamente, é também possível instalar um tubo ramal no tubo 30, e o gás pode ser injetado no tubo 30 através do tubo filial.

[041] A fim de tornar o ar dentro do tubo 30 suficientemente pré-dissolvido no líquido que flui através do tubo 30, o tubo 30 é preferivelmente projetado como uma forma em Z ou em espiral, desta forma, o tempo de mistura para o líquido que flui através do tubo 30 e o ar dentro do tubo 30 seria mais longo e/ou aumentaria a quantidade de ar dentro do tubo 30.

[042] Para aumentar o ar dissolvido no líquido, o líquido está preferivelmente fluindo através do tubo 30 na forma de turbulência o que pode ser realizado projetando de modo apropriado o meio de alimentação do líquido 10 e/ou o tubo 30. Além disso, conforme mostrado na fig. 1, o tubo 30 pode ser projetado como uma pluralidade de seção tubos, conectados mutuamente entre si, fazendo a saída do tubo da seção superior inserir obliquamente na entrada do tubo da próxima seção em seus pontos de conexão de maneira a formar turbulência.

[043] Quando o sistema de aeração de líquidos da presente invenção for usado para o tratamento biológico de efluente, conforme mostrado na fig. 1, um depósito giratório biológico ou um leito de filtração biológica pode ser instalado no meio de armazenamento do líquido 20 como um tanque de aeração. O leito de filtração biológica 50 pode possuir grande quantidade de microorganismos aeróbicos. O leito de filtração biológica está colocado acima da saída do tubo 30, de maneira que o ar injetado é forçado a passar através do leito de filtração quando sobe à tona, portanto, a função de absorção, adsorção e decomposição oxidada dos microorganismos pode ser realizada efetivamente.

[044] A aplicação do sistema de aeração de líquidos da presente invenção não precisa de nenhum meio de sopro, tal como um soprador, quase não consumirá energia, o custo de produção será bastante reduzido e não é muito prejudicial ao meio ambiente. Além disso, na presente invenção, o ar é injetado pelo líquido dentro do líquido no meio de armazenamento do líquido 20, portanto, comparado com o ar soprando diretamente dentro do líquido por um soprador na tecnologia atual, o ar pode ser dissolvido mais suficientemente no líquido. Ademais, através de projeto apropriado das estruturas do tubo 30 e de outras peças, tal como aumentando a turbulência dentro do tubo 30 e acrescentando um meio de agitação do líquido 40 etc., a

eficiência de dissolução do ar no líquido pode ser aumentada.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS, caracterizado pelo fato de que compreende:

um meio de alimentação intermitente de líquido (10) localizado em uma posição a montante para recebimento de líquido proveniente de uma fonte de líquido;

um meio de armazenamento do líquido (20) localizado em uma posição a jusante para recebimento do líquido de maneira intermitente e quantitativa proveniente do meio de alimentação do líquido (10); e

um tubo (30) conectado entre o meio de alimentação intermitente de líquido (10) e o meio de armazenamento do líquido (20), cuja saída está colocada abaixo da superfície do líquido do meio de armazenamento do líquido (20), de maneira que o líquido possa fluir do meio de alimentação intermitente de líquido (10) através do tubo (30) para o meio de armazenamento do líquido (20) de maneira intermitente e quantitativa usando a diferença de nível do líquido entre a posição a montante e a posição a jusante, de modo a injetar o ar existente no tubo (30) dentro do líquido no meio de armazenamento do líquido (20).

2. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que toda vez a proporção de volume da quantidade do líquido que flui do meio de alimentação intermitente de líquido (10) para o

meio de armazenamento do líquido (20) para a quantidade do ar existente no tubo (30) será de 1:1 a 1:6.

3. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o meio de alimentação intermitente de líquido (10) inclui um tanque de alimentação de líquido (10a) e um painel basculável girável (13) colocado no tanque de alimentação de líquido (10a),

quando o painel basculável (13) está em sua posição original, o painel basculável (13) divide o tanque de alimentação de líquido (10a) em uma primeira parte (11) para recebimento e armazenamento do líquido e uma segunda parte (12) comunicada com a entrada do tubo (30);

quando o líquido armazenado na primeira parte (11) é aumentado para certo grau, o painel basculável (13) é girado de sua posição original por certo ângulo de maneira que o líquido armazenado na primeira parte (11) flua na segunda parte (12) e adicionalmente flui através do tubo (30) para o meio de armazenamento do líquido (20) localizado na posição a jusante.

4. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que:

o painel basculável (13) está articulado na parede lateral do tanque de armazenamento de líquido (10a) através de um eixo articulado (14), o qual divide o painel basculável (13) em uma parte inferior que está abaixo do

eixo articulado (14) e uma parte superior que está acima do eixo articulado (14), a parte inferior é mais pesada do que a parte superior, e a parte superior é maior do que a parte inferior;

o painel basculável (13) é munido de um mecanismo de parada (15) para prevenir que a parte inferior do painel basculável (13) gire para a segunda parte (12) do tanque de alimentação de líquido (10a), e um mecanismo de limite (16) para limitar o ângulo da parte superior do painel basculável (13) gire para a segunda parte (12) do tanque de alimentação de líquido (10a).

5. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o meio de alimentação intermitente de líquido (10) inclui um tanque de alimentação de líquido (10a) e uma cuba de bico girável (13) colocada no tanque de alimentação de líquido (10a),

quando a cuba de bico (13) está em sua posição original, a cuba de bico (13) deve receber e armazenar líquido;

quando o líquido armazenado na cuba de bico (13) é aumentado para certo grau, a cuba de bico (13) é girada de sua posição original por certo ângulo de maneira que o líquido armazenado na cuba de bico (13) flui para o tanque de alimentação de líquido (10a) e adicionalmente

flui através do tubo (30) para o meio de armazenamento do líquido (20) localizado na posição a jusante.

6. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que:

a cuba de bico (13) está articulada na parede lateral do tanque de alimentação de líquido (10a) através de um eixo articulado (14), o qual divide a cuba de bico (13) em uma parte esquerda que está no lado esquerdo do eixo articulado (14) e uma parte direita que está no lado direito do eixo articulado (14), a parte esquerda é mais pesada do que a parte direita, e a parte direita é mais longa do que a parte esquerda;

a cuba de bico (13) é munida de um mecanismo de parada (15) para prevenir que a parte direita da cuba de bico (13) gire para baixo, e de um mecanismo de limite (16) para limitar o ângulo da parte direita da cuba de bico (13) de girar para baixo.

7. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que este sistema compreende adicionalmente um meio de agitação do líquido (40) que está localizado na entrada (31) do tubo (30) para agitar o líquido que flui no tubo (30) de maneira que o líquido possa ser suficientemente misturado com o ar existente no tubo (30).

8. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS de acordo com a reivindicação 1 ou 7, caracterizado pelo fato de que

o sistema compreende adicionalmente um borrifador que está localizado na entrada (31) do tubo (30) para borrifar o líquido para o tubo (30) de maneira que o líquido seja suficientemente misturado com o ar existente no tubo (30).

9. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o meio de agitação do líquido (40) inclui um rotor (41) que está colocado de modo girável na entrada do tubo (30), o líquido que flui para o tubo (30) impacta as pás do rotor (41) fazendo com que o rotor (41) gire, de modo a agitar o líquido.

10. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tubo (30) está projetado em uma forma em Z ou em espiral.

11. SISTEMA DE AERAÇÃO DE LÍQUIDOS de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o líquido flui através do tubo (30) na forma de corrente turbulenta.

1/2

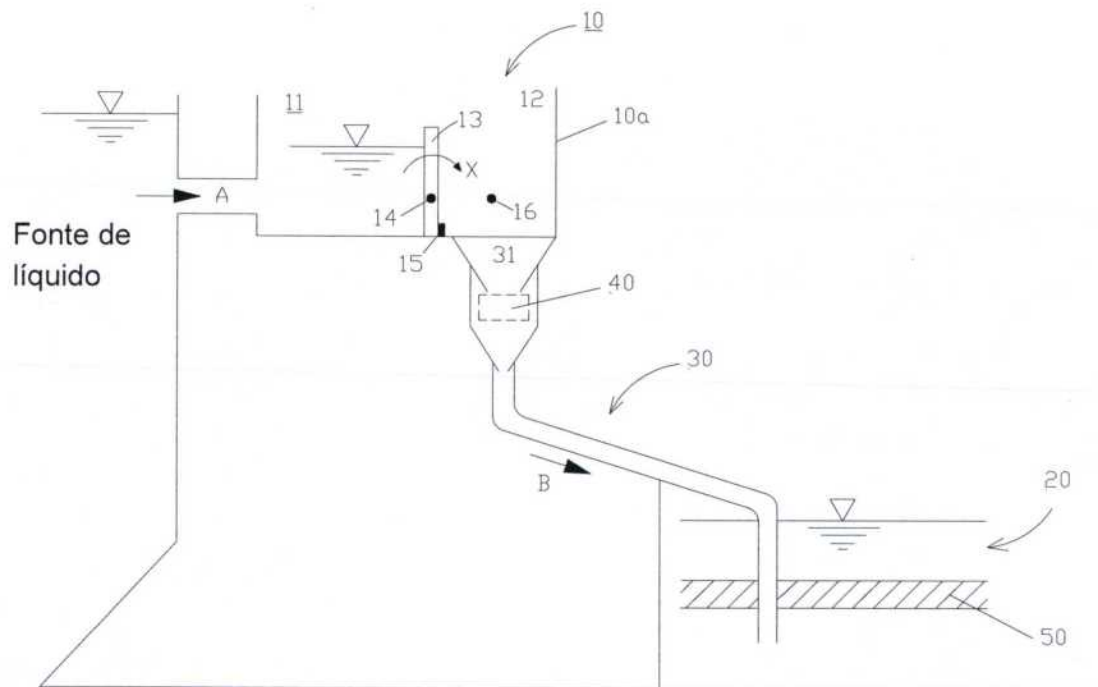


FIG. 1

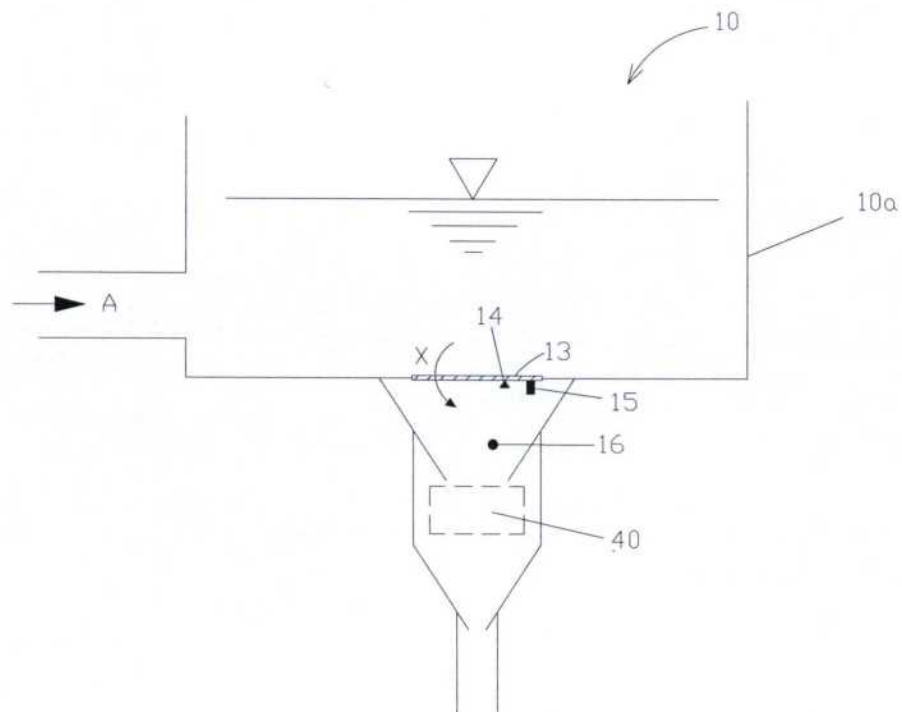


FIG. 2

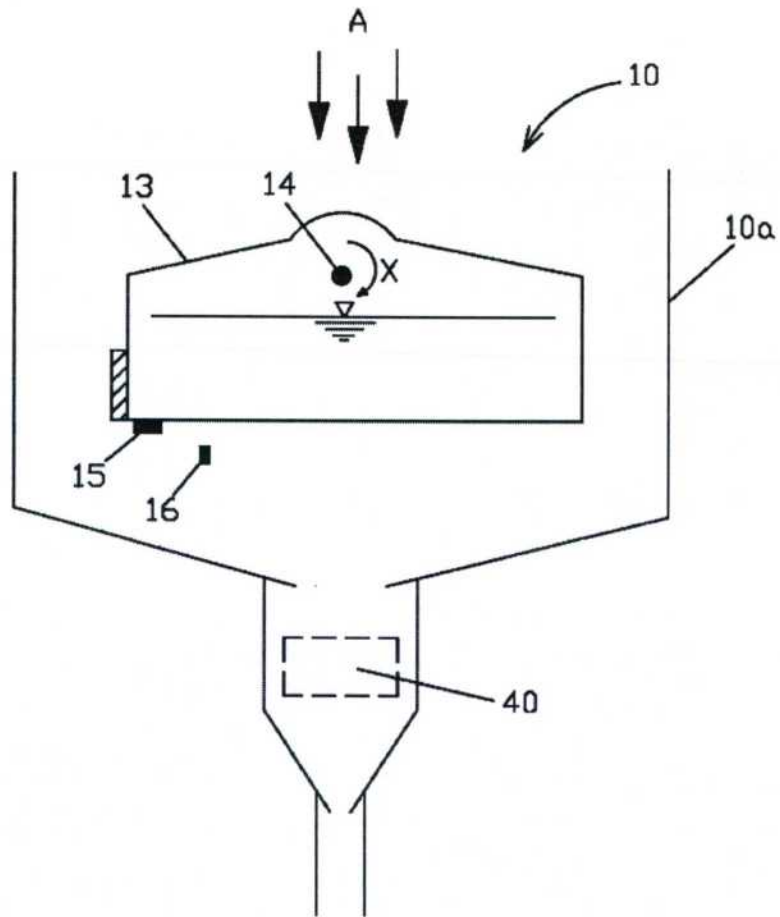


FIG. 3

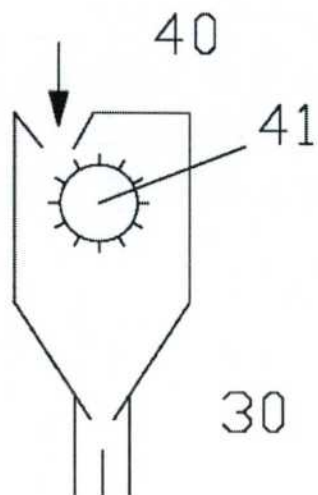


FIG. 4