



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

(21) **PI0901764-0 A2**



\* B R P I O 9 0 1 7 6 4 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 25/06/2009  
(43) Data da Publicação: 13/04/2010  
(RPI 2049)

(51) *Int.Cl.:*  
C02F 3/12 (2010.01)

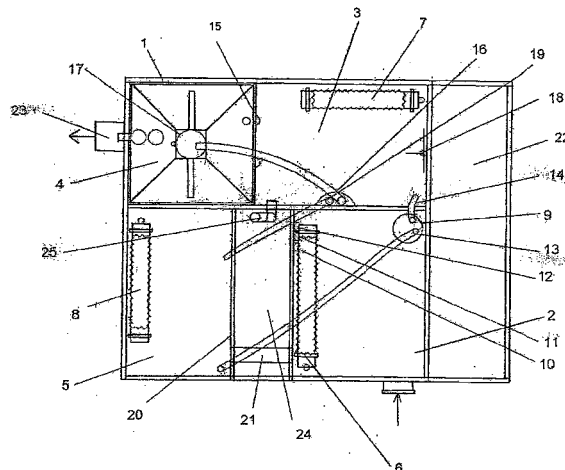
(54) Título: **UNIDADE PARA TRATAMENTO BIOLÓGICO INTEGRADO DE ÁGUAS RESIDUAIS**

(30) Prioridade Unionista: 26/06/2008 RU 2008125987

(73) Titular(es): Dmitry Stanislavovich Bushev, Oleg Vladimirovich Dremov

(72) Inventor(es): Dmitry Stanislavovich Bushev, Oleg Vladimirovich Dremov

(57) **Resumo:** UNIDADE PARA TRATAMENTO BIOLÓGICO INTEGRADO DE ÁGUAS RESIDUAIS. Esta invenção refere-se a unidades combinando tratamento biológico com o processo de aeração por pequenas bolhas (suprimento artificial de ar) para oxigenar componentes de águas residuais. Destina-se a tratamento biológico integrado de águas residuais. O objetivo técnico da invenção proposta é desenvolver e prover uma unidade para tratamento biológico integrado de águas residuais, que tenha uma operação simples e projeto compacto, confiabilidade elevada, vida útil longa e seja ambientalmente segura. Além disso, há o efeito técnico de incluir alta qualidade de tratamento de quaisquer volumes de águas residuais providos à unidade, especialmente nos casos das assim chamadas torrentes tendo volumes de picos. O objetivo técnico estabelecido é conseguido devido ao fato da unidade proposta ser um reservatório compreendendo um alojamento, uma câmara de recepção para águas residuais, uma câmara do tanque de aeração, um tanque secundário de sedimentação com descarga da água tratada e um estabilizador de lama ativada, todos arranjados no mencionado alojamento, a câmara de recepção comunicada através de uma elevação pneumática à câmara do tanque de aeração e inclui um filtro primário e meio para insuflar, medidores de nível do tipo de bóias e uma elevação pneumática para transferir águas residuais, uma elevação pneumática para transferir uma película de graxa para a câmara do tanque de aeração, onde a câmara de recepção, a câmara do tanque de aeração e o esterilizador de lama ativada são providos com aeradores para os quais, bem como, para as elevações pneumáticas arranjados na câmara de recepção, câmara do tanque de aeração e no tanque de sedimentação secundário é suprido ar de pelo menos de dosi compressores, a câmara do estabilizador de lama ativada provida com uma divisória intermediária formando uma câmara adicional para a laa de estabilização, esta divisória sendo composta de duas partes, superior e inferior, que são arranjadas para formar entre elas uma espaço livre, onde a parte superior é arranjada obliquamente e a parte inferior é arranjada verticalmente, e uma elevação pneumática para transferir torrentes é arranjada na câmara de recepção.



## “UNIDADE PARA TRATAMENTO BIOLÓGICO INTEGRADO DE ÁGUAS RESIDUAIS”

Esta invenção refere-se a unidades que combinam tratamento biológico com o processo de aeração por pequenas bolhas (suprimento artificial de ar) para oxidar componentes de águas residuais. Destina-se a tratamento biológico integrado de águas residuais.

Uma unidade para o tratamento de águas residuais por um processo biológico é conhecida da patente RF. 2.162.062, C02F 3/00, 1995, que compreende um tanque de equalização com a fonte de águas residuais e uma elevação pneumática de água bruta para supri-la do tanque de equalização para um tanque de ativação, incluindo uma fonte de ar e uma derivação para um tanque de sedimentação secundário, a derivação sendo provida com uma elevação pneumática para remoção de lama para elevar pneumaticamente a lama do tanque de sedimentação secundário para o tanque de ativação e uma abertura de descarga, onde um comutador de bóia, para níveis mínimo e de trabalho de águas residuais é arranjado no tanque de ativação tendo por objetivo terminar o processo de ativação e ligar a elevação pneumática para remoção de lama do tanque de ativação para o tanque de equalização, ou desligar a elevação pneumática para remoção de lama e recomeçar o processo de ativação quando o nível de trabalho de águas residuais for atingido no tanque de equalização:

As desvantagens desta unidade incluem a baixa produtividade e boa qualidade de tratamento insuficiente.

Uma unidade para o tratamento biológico da água de esgoto doméstico é conhecida da patente RF. 45.380, C02F 3/00, 2005, que compreende câmaras de processo, incluindo uma câmara de equalização e uma câmara de ativação, medidores de nível, um sistema de aeração para modos de tratamento direto e invertido, tendo pelo menos dois compressores conectados às elevações pneumáticas e aeradores, arranjados nas câmaras de

processo, que são conectados a uma unidade de controle capaz de comutar entre o modo direto de tratamento e o modo invertido de tratamento, onde a unidade também é provida com um sistema de descarga de emergência composto de um medidor de nível de emergência instalado na câmara de equalização e uma elevação pneumática de descarga de emergência conectado a uma elevação pneumática de emergência. Além disso, a unidade é provida com um tanque de sedimentação secundário, e uma câmara de estabilização de lama.

Esta unidade convencional é considerada como a solução análoga mais próxima.

Suas desvantagens incluem tratamento de boa qualidade insuficiente, um sistema de controle complexo e caro e um projeto complicado da própria unidade.

O objetivo técnico da invenção proposta é desenvolver e prover uma unidade para tratamento biológico integrado de águas residuais que tenha uma operação simples e projeto compacto, confiabilidade elevada, vida útil longa e ambientalmente segura.

Temos, também, o efeito técnico de incluir tratamento de alta qualidade de quaisquer volumes de águas residuais supridos à unidade, especialmente nas assim chamadas torrentes tendo volumes de picos.

O objetivo técnico estabelecido é conseguido devido ao fato da unidade proposta ser um reservatório compreendendo um alojamento, uma câmara de recepção par águas residuais, uma câmara do tanque de aeração, um tanque de sedimentação secundário com descarga de água tratada e um estabilizador de lama ativada; todos arranjados no mencionado alojamento, a câmara de recepção incluindo um filtro primário e um meio de insuflá-lo, medidores de nível tipo de bóia e uma elevação pneumática para transferir águas residuais, uma elevação pneumática para transferir uma película de graxa para a câmara do tanque de aeração, onde a câmara de recepção, a

câmara do tanque de aeração e o esterilizador de lama ativada são providos com aeradores para os quais, bem como, para as elevações pneumáticas arranjadas na câmara de recepção, na câmara do tanque de aeração e no tanque de sedimentação secundário é suprido ar de pelo menos dois compressores, a câmara do estabilizador de lama ativada provida com uma divisória intermediária formando uma câmara adicional para a lama de estabilização, esta divisória sendo composta de duas partes, a parte superior e a inferior, que são arranjadas para formar entre elas um espaço livre, onde a parte superior é arranjada obliquamente e a parte inferior é arranjada verticalmente, e uma elevação pneumática para transferir as torrentes é arranjada na câmara de recepção.

A invenção proposta está mostrada nos desenhos anexos onde:

A Fig. 1 é uma vista plana da unidade;

A Fig. 2 é uma vista plana da unidade mostrando as câmaras principais;

A Fig. 3 mostra esquematicamente a divisória intermediária arranjada no estabilizador de lama ativada.

A unidade para tratamento integrado de águas residuais compreende um reservatório 1 tendo um alojamento retangular de suporte provido com nervuras de reforço (não mostradas nos desenhos). As paredes do alojamento são feitas de polipropileno espumado.

O alojamento é subdividido em câmaras de trabalho, a saber: a câmara de recepção 2 com a fonte de águas residuais onde é realizado tratamento primário para remover frações grandes; a câmara do tanque de aeração 3 que é a câmara de tratamento principal onde ocorre oxidação intensiva de águas residuais sem grandes frações e oxidação ligeira pela lama ativada; o tanque de sedimentação secundário 4 onde a lama ativada de trabalho é separada da água pura; e o estabilizador de lama ativada 5 (ou seja, a câmara onde a lama ativada usada é acumulada).

Um aerador 6 e um filtro primário 9, bem como, meio (não mostrados em Fig. 1) para insuflar o filtro, são arranjados na câmara de recepção 2. Esta câmara também é provida com os medidores de bóia 10, 11 para o nível de trabalho e o nível de emergência, respectivamente, assim como um medidor de bóia 12 para um nível de torrente. A câmara de recepção 2 também tem uma elevação pneumática 13 para transferir torrentes e é comunicada com a câmara do tanque de aeração através de uma elevação pneumática 14 para transferir águas residuais. A câmara do tanque de aeração é provida com um aerador 7 e um removedor de material fibroso 18.

10 A unidade igualmente compreende um aerador 8, elevações pneumáticas 15 para transferir películas de graxa, elevações pneumáticas 19 para transferir lama e uma elevação pneumática de circulação 16, todas arranjadas nas câmaras respectivas e formando, em conjunto com os aeradores e os medidores de bóia, dois subsistemas de aeração (para o modo 15 direto de tratamento e o modo invertido de tratamento), cada um dos subsistemas sendo provido com um compressor. Estes dispositivos são controlados por um gabinete de distribuição elétrico-pneumática 22.

A invenção proposta pode ser operada como a seguir.

20 À câmara de recepção 2, onde as frações grandes são quebradas pela aeração intensiva. Nela, a porção orgânica de águas residuais é separada da porção não-orgânica e a lama ativada atua levemente sobre águas residuais, partículas sólidas e não-degradáveis se sedimentando na parte do fundo da câmara onde é formado sedimento passivo como resultado de contatar o sedimento 25 mineral. A seguir, as frações pequenas passam pelo filtro primário 9 e são transferidas pela elevação pneumática 14 para a câmara do tanque de aeração 3.

A última câmara é usada para atuar intensivamente pela lama ativada sobre águas residuais e tratá-la biologicamente. A seguir, após o

tratamento, uma mistura da água e lama é transferida para o tanque de sedimentação secundário 4 onde a lama ativada é separada da água por gravidade no estado tranqüilo e no espaço não-aerado do cilindro de estabilização 17, lama passando para a parte do fundo do tanque de sedimentação secundário, e água indo para o tubo de saída 23 através de um filtro adicional (não mostrado nos desenhos).

Nesse momento, uma película de graxa, que é formada no tanque de sedimentação secundário 4, é transferida pela elevação pneumática 15 de volta para o tanque de aeração 3. A lama ativada é transferida pela elevação pneumática da parte do fundo da unidade para o estabilizador de lama ativada 5, onde a lama ativada (mais pesada) antiga é separada da lama ativada (mais leve) nova. A lama nova flui para a câmara de recepção e de lá de volta para a câmara do tanque de aeração.

O estabilizador de lama ativada é dividido por uma divisória intermediária 20 consistindo de duas partes, superior e inferior, (Fig. 3) arrançadas de modo a formar um espaço livre entre elas, a parte superior sendo arrançada obliquamente, e a parte inferior sendo arrançada verticalmente. Usando-se esta divisória é formada uma câmara adicional 24, que se comunica através de um dispositivo de transbordamento 21 (Fig. 1) com ambas, a câmara principal do estabilizador de lama 5 e a câmara de recepção 2, esta câmara adicional 24 contendo, constantemente, água tratada em sua parte superior, e a presença da divisória permitindo impedir remover a lama ativada para fora da câmara durante a operação do equipamento da unidade de processo.

Desse modo, é assegurado o modo de operação contínuo da unidade, graças ao qual, águas residuais podem ser até 98% limpas.

A lama ativada usada é removida por uma elevação pneumática uma vez a cada três ou quatro meses.

Com quantidades insuficientes de águas residuais, quando seu

nível na câmara de recepção 2 atinge um mínimo pré-ajustado, o medidor de bóia 10 liga o compressor do subsistema de aeração do modo invertido e troca a unidade para o modo de reciclagem (modalidade invertida). Durante a operação neste modo, a câmara de recepção é aerada e a lama é transferida pela elevação pneumática<sup>19</sup> da câmara do tanque de aeração 3 para o estabilizador de lama ativada 5, onde a lama ativada é separada em frações, a lama mais ativa, mais leve, sendo transferida juntamente com a água remanescente de volta para a câmara de recepção, e a lama mais pesada se sedimentando na parte do fundo do estabilizador. Após o nível de um líquido na câmara de recepção atingir o valor superior de trabalho, o medidor de bóia 11 liga o compressor do subsistema de aeração do modo direto, e a unidade começa trabalhar no modo de fluxo direto de líquido.

Se torrentes com valores de pico de águas residuais entrarem na unidade, o medidor de bóia 12 liga a elevação pneumática de torrente 13 e, simultaneamente, a elevação pneumática de transbordamento 25, que está arranjada na câmara adicional 24 do estabilizador de lama ativada 5, começa a operar. Água tratada da parte superior da câmara 24 é transferida para a câmara do tanque de aeração 3 e, de lá, para o tanque de sedimentação secundário 4.

Após ter tratado quaisquer torrentes a elevação pneumática 13 se desliga e a unidade passa ao modo de recirculação descrito acima.

Desse modo, durante a operação, a lama ativada da unidade é removida automaticamente e sua concentração é mantida em um nível necessário para tratamento ótimo, incluindo um caso de carregamento em excesso da unidade acima do nível de emergência e um caso de torrentes.

## REIVINDICAÇÕES

1. Unidade para tratamento biológico integrado de águas residuais, que consiste de um reservatório tendo um alojamento de suporte, caracterizada pelo fato de compreender: uma câmara de recepção com a fonte  
5 de águas residuais, uma câmara do tanque de aeração, um tanque de sedimentação secundário com descarga da água tratada e o estabilizador de lama ativada, a câmara de recepção e comunicando através de uma elevação pneumática com a câmara do tanque de aeração, tendo um filtro primário e um dispositivo para insuflá-lo, medidores de bóia para níveis de águas  
10 residuais e uma elevação pneumática para transferir as águas residuais, uma elevação pneumática para transferir uma película de graxa para a câmara do tanque de aeração é arranjada no tanque de sedimentação secundário, a câmara de recepção, câmara do tanque de aeração e estabilizador de lama ativada, todos, providos com aeradores para os quais, bem como, para as  
15 elevações pneumáticas arranjadas na câmara de recepção, na câmara do tanque de aeração e no tanque secundário de sedimentação é suprido ar de pelo menos dois compressores, a câmara do estabilizador de lama ativada provida com uma divisória intermediária que forma uma câmara adicional para a lama de estabilização, esta divisória sendo composta de duas partes,  
20 superior e inferior, que são arranjadas de modo a formar um espaço livre entre elas, onde a parte superior é arranjada obliquamente e a parte inferior é arranjada verticalmente, e uma elevação pneumática para transferir torrentes é arranjada na câmara de recepção.

2. Unidade para tratamento biológico integrado de águas  
25 residuais de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do alojamento do reservatório ser provido com nervuras de reforço.

3. Unidade para tratamento biológico integrado de águas residuais de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do reservatório ser feito retangular em sua seção transversal.

4. Unidade para tratamento biológico integrado de águas residuais de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do alojamento de reservatório ser feito de polipropileno.

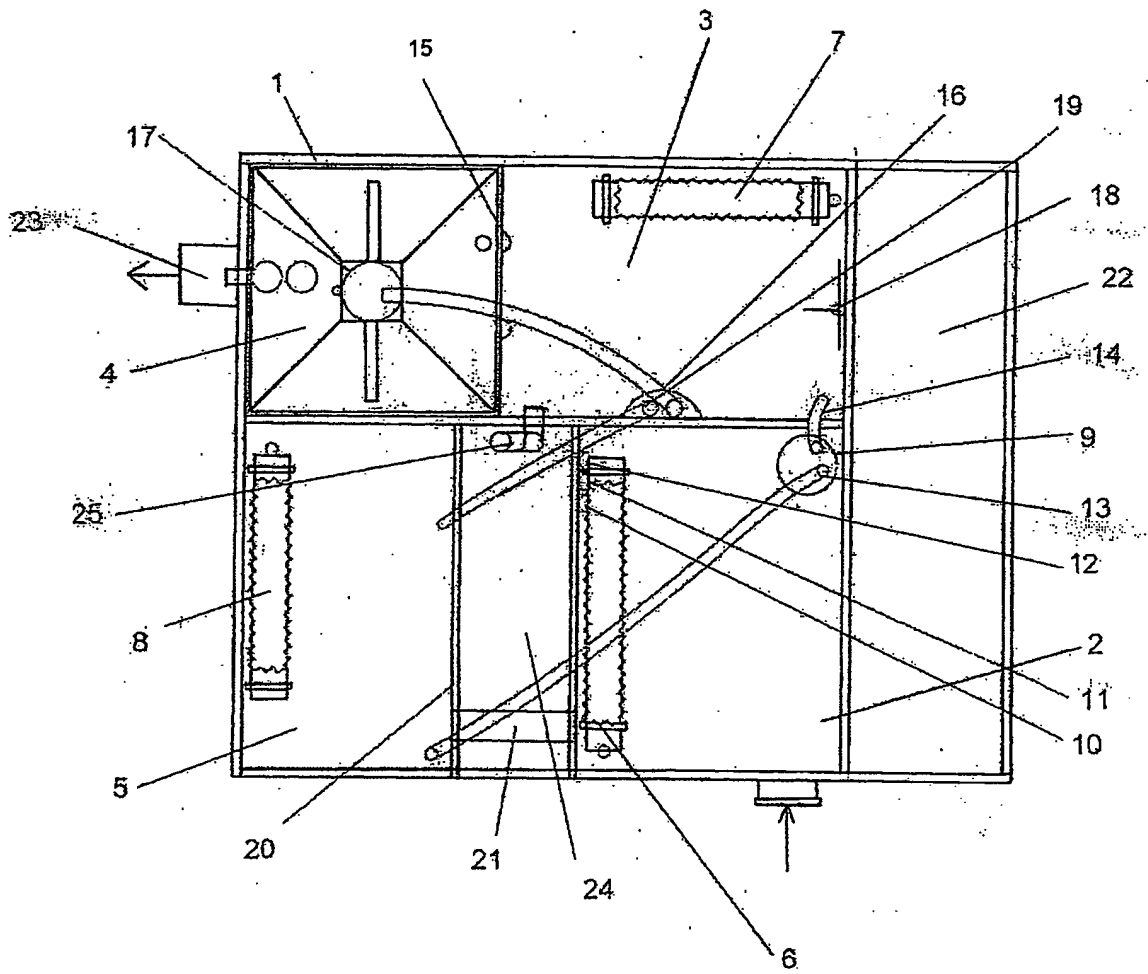


Fig. 1

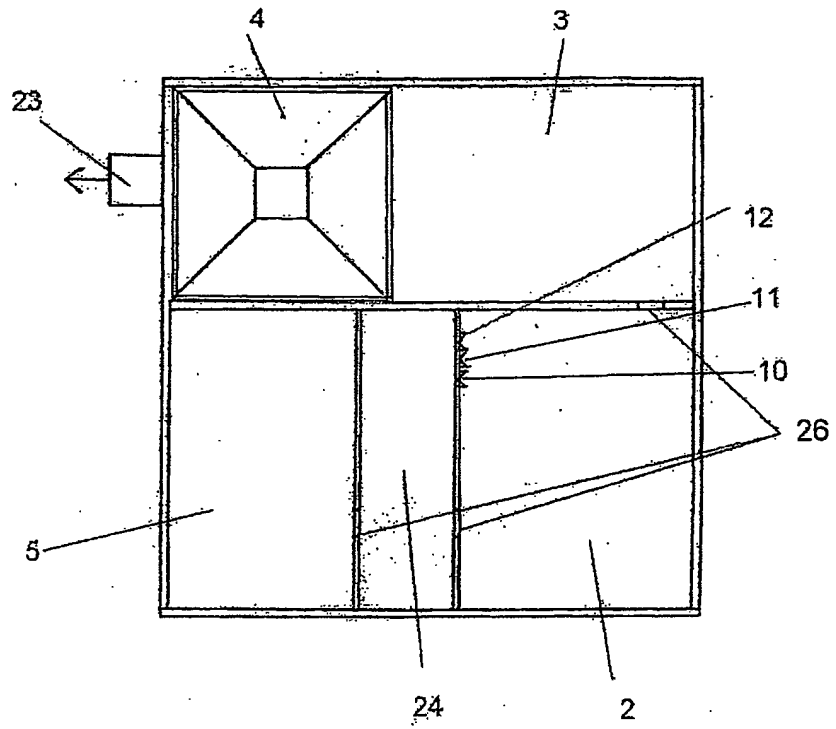


Fig. 2

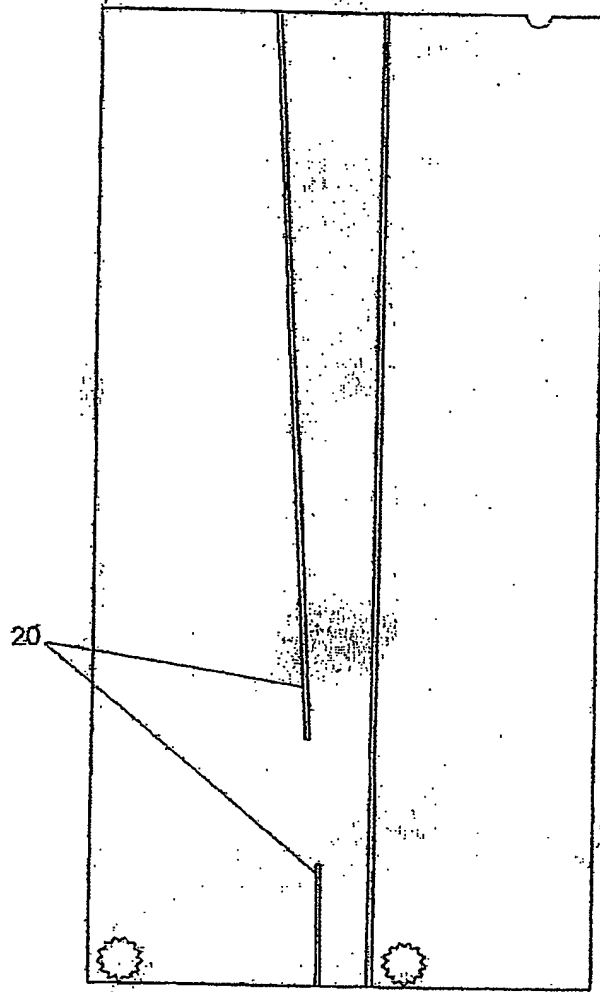


Fig. 3

RESUMO

## “UNIDADE PARA TRATAMENTO BIOLÓGICO INTEGRADO DE ÁGUAS RESIDUAIS”

Esta invenção refere-se a unidades combinando tratamento biológico com o processo de aeração por pequenas bolhas (suprimento artificial de ar) para oxidar componentes de águas residuais. Destina-se a tratamento biológico integrado de águas residuais. O objetivo técnico da invenção proposta é desenvolver e prover uma unidade para tratamento biológico integrado de águas residuais, que tenha uma operação simples e projeto compacto, confiabilidade elevada, vida útil longa e seja ambientalmente segura. Além disso, há o efeito técnico de incluir alta qualidade de tratamento de quaisquer volumes de águas residuais providos à unidade, especialmente nos casos das assim chamadas torrentes tendo volumes de picos.

O objetivo técnico estabelecido é conseguido devido ao fato da unidade proposta ser um reservatório compreendendo um alojamento, uma câmara de recepção para águas residuais, uma câmara do tanque de aeração, um tanque secundário de sedimentação com descarga da água tratada e um estabilizador de lama ativada, todos arranjados no mencionado alojamento, a câmara de recepção comunicada através de uma elevação pneumática à câmara do tanque de aeração e inclui um filtro primário e meio para insuflá-lo, medidores de nível do tipo de bóias e uma elevação pneumática para transferir águas residuais, uma elevação pneumática para transferir uma película de graxa para a câmara do tanque de aeração, onde a câmara de recepção, a câmara do tanque de aeração e o esterilizador de lama ativada são providos com aeradores para os quais, bem como, para as elevações pneumáticas arranjados na câmara de recepção, na câmara do tanque de aeração e no tanque de sedimentação secundário é suprido ar de pelo menos de dois compressores, a câmara do estabilizador de lama ativada provida com

uma divisória intermediária formando uma câmara adicional para a lama de estabilização, esta divisória sendo composta de duas partes, superior e inferior, que são arranjadas para formar entre elas um espaço livre, onde a parte superior é arranjada obliquamente e a parte inferior é arranjada verticalmente, e uma elevação pneumática para transferir torrentes é arranjada na câmara de recepção.