



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

(11) PI 0901764-0 B1



(22) Data do Depósito: 25/06/2009

(45) Data de Concessão: 02/04/2019

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

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

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

(73) Titular(es): OLEG VLADIMIROVICH DREMOV; DMITRY STANISLAVOVICH BUSHEV.

(72) Inventor(es): OLEG VLADIMIROVICH DREMOV; DMITRY STANISLAVOVICH BUSHEV.

(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 insuflação, medidores de nível do tipo de bóias e uma elevação pneumática (...).

“UNIDADE PARA TRATAMENTO BIOLÓGICO INTEGRADO DE ÁGUAS RESIDUAIS”

[0001] 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.

[0002] 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 pneumáticamente 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:

[0003] As desvantagens desta unidade incluem a baixa produtividade e boa qualidade de tratamento insuficiente.

[0004] O documento RU2228915 divulga um aparelho para purificação de águas residuais domésticas. Compreende um alojamento. um tanque de nivelamento com lama ativa, um medidor para medir o nível de água, um aerador, uma bomba para bombeamento, uma bomba para bombear água bruta para um tanque de ativação biológica com um aerador, um decantador com um aerador de bolhas grandes e uma elevação pneumática em

forma de U, uma câmara de aeração, uma câmara de fenda com um amortecedor, um tanque de água pluvial e uma unidade de controle.

[0005] O documento RU2201405 revela um aparelho para limpeza de águas residuais domésticas. Contém reservatório equalizador preenchido com lama ativada, bombas para liberação de água a um decantador e para transferência de lama, alojamento com cobertura para arranjo de reservatórios de equalização e ativação dotado de sensores de nível, uma câmara de aeração com filtro poroso e câmara de estabilização de lama ativada. Um defletor de amortecimento e uma aba estão localizados acima do aerador do reservatório de ativação conectado com o decantador tendo elevação pneumática. A câmara de estabilização é equipada com um aerador de bolhas grossas e uma linha de tubulação de descarga para descarregar excesso de água e lama para o reservatório de equalização. O decantador é fornecido com um aerador de bolhas grossas para a diluição de um filme biológico.

[0006] O documento US6120687 refere-se a aparelhos de tratamento de águas residuais modulares para o tratamento de águas residuais, reduzindo simultaneamente a quantidade de lama produzida por unidade de águas residuais tratadas. Tem um vaso, em que uma entrada comunica águas residuais, cascalho e sólidos suspensos em uma câmara de coleta de areia. Uma zona de aeração recebe ar para facilitar a digestão biológica dos sólidos suspensos e a conversão a lama ativada. A lama ativada se comunica através de uma elevação pneumática a uma câmara de mistura que também recebe águas residuais com sólidos suspensos da câmara coletora de areia. O ar cria um fluxo ascendente de águas residuais e lama ativada para clarificadores secundários, tendo placas de recepção de lamas nas quais a lama se assenta, acumula e precipita, resultando em água tratada nas porções superiores do clarificador secundário.

[0007] O documento US3713543 refere-se a estações de

tratamento de esgotos. Isto é conseguido através do uso de um filtro "em profundidade", através do qual o líquido efluente do tanque de decantação flui para o poço de limpeza em que é coletado e clorado. Usando dois desses filtros, alternando de um para o outro, a estação de tratamento de esgoto pode operar continuamente, um sendo usado enquanto o outro está sendo lavado e preparado para uso. A água de retrolavagem é coletada em um poço ou compartimento de retrolavagem e retornada à zona de contato inicial a uma taxa medida, evitando o despejo repentino de um volume de água de refluxo na planta.

[0008] 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, arrançados 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.

[0009] Esta unidade convencional é considerada como a solução análoga mais próxima.

[0010] Suas desvantagens incluem tratamento de boa qualidade insuficiente, um sistema de controle complexo e caro e um projeto complicado da própria unidade.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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 uma câmara estabilizadora de lama ativada; todos arrançados 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 a câmara esterilizadora de lama ativada são providos com aeradores para os quais, bem como, para as elevações pneumáticas arrançadas 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 arrançadas para formar entre elas um espaço livre, onde a parte superior é arrançada obliquamente e a parte inferior é arrançada verticalmente, e uma elevação pneumática para transferir as torrentes é arrançada na câmara de recepção.

[0014] 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 na câmara estabilizadora de lama ativada.

[0015] 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.

[0016] 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 a câmara estabilizadora de lama ativada 5 (ou seja, a câmara onde a lama ativada usada é acumulada).

[0017] 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.

[0018] 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 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.

[0019] A invenção proposta pode ser operada como a seguir.

[0020] Águas residuais são alimentadas como um fluxo de gravidade 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 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.

[0021] 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 tranquilo 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).

[0022] 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 a câmara estabilizadora 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.

[0023] A câmara estabilizadora de lama ativada é dividido por uma divisória intermediária 20 consistindo de duas partes, superior e inferior, (Fig. 3) arranjadas de modo a formar um espaço livre entre elas, a parte superior sendo arranjada obliquamente, e a parte inferior sendo arranjada 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.

[0024] Desse modo, é assegurado o modo de operação contínuo da unidade, graças ao qual, águas residuais podem ser até 98% limpas.

[0025] A lama ativada usada é removida por uma elevação pneumática uma vez a cada três ou quatro meses.

[0026] 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 pneumática¹⁹ da câmara do tanque de aeração 3 para a câmara estabilizadora 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.

[0027] 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 da câmara estabilizadora 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.

[0028] Após ter tratado quaisquer torrentes a elevação pneumática 13 se desliga e a unidade passa ao modo de recirculação descrito acima.

[0029] 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 (1) tendo um alojamento de suporte, caracterizada pelo fato de compreender:

uma câmara de recepção (2) com a fonte de águas residuais,

uma câmara do tanque de aeração (3), para uma oxidação intensiva de águas residuais,

um tanque de sedimentação secundário (4) com descarga da água tratada e uma câmara estabilizadora de lama ativada, para separação da lama ativada antiga da lama ativada nova tendo uma câmara adicional (24),

em que a câmara de recepção (2) tendo um filtro primário (9) e um meio para insuflá-lo, medidores de bóia (10, 11, 12) para nivelamento de águas residuais, uma elevação pneumática (13) para transferir torrentes e a elevação pneumática (14) para transferir as águas residuais, vão sendo comunicados através de elevações pneumáticas (13) com a câmara estabilizadora de lama ativada (5) e sendo comunicados através de elevação pneumática (14) com a câmara do tanque de aeração (3),

uma elevação pneumática (15) para transferir uma película de graxa para a câmara do tanque de aeração (3) sendo arranjada no tanque de sedimentação secundário (4), uma elevação pneumática (19) para transferir lama da câmara do tanque de aeração (3) para a câmara estabilizadora de lama ativada (5), elevação pneumática de circulação (16) comunicando a câmara do tanque de aeração (3) com o tanque de sedimentação secundário (4) e uma elevação pneumática de transbordamento (25) comunicando a câmara adicional (24) e a câmara do tanque de aeração (3), e um gabinete de distribuição elétrico-pneumática (22) para controlar as referidas elevações pneumáticas (13, 14, 15, 16, 19, 25),

em que a câmara de recepção (2), câmara do tanque de aeração (3) e câmara estabilizadora de lama ativada (5), todos, providos com

aeradores (6, 7, 8) para os quais, bem como, para as elevações pneumáticas (13, 14, 15, 16, 19) arrançadas na câmara de recepção (2), na câmara do tanque de aeração (3) e no tanque secundário de sedimentação (4) é suprido ar de pelo menos dois compressores;

em que a câmara do estabilizador de lama ativada (5) sendo provida com uma divisória intermediária (20) que forma a câmara adicional (24) para a lama de estabilização; e em que esta divisória intermediária (20) sendo composta de duas partes, superior e inferior, que são arrançadas de modo a formar um espaço livre entre elas, onde a parte superior é arrançada obliquamente e a parte inferior é arrançada verticalmente.

2. Unidade de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do alojamento do reservatório (1) ser provido com nervuras de reforço.

3. Unidade de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do reservatório (1) ser feito retangular em sua seção transversal.

4. Unidade de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do alojamento de reservatório (1) ser feito de polipropileno.

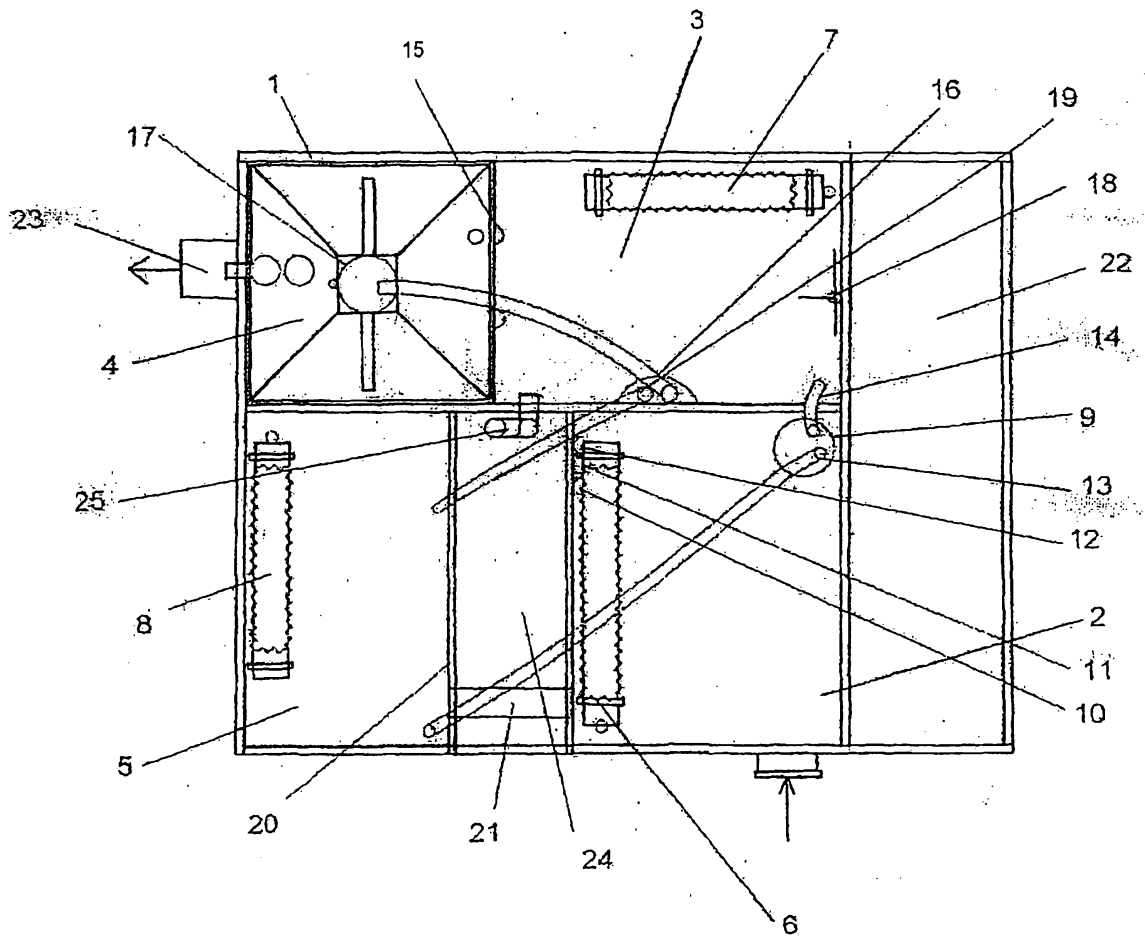


Fig. 1

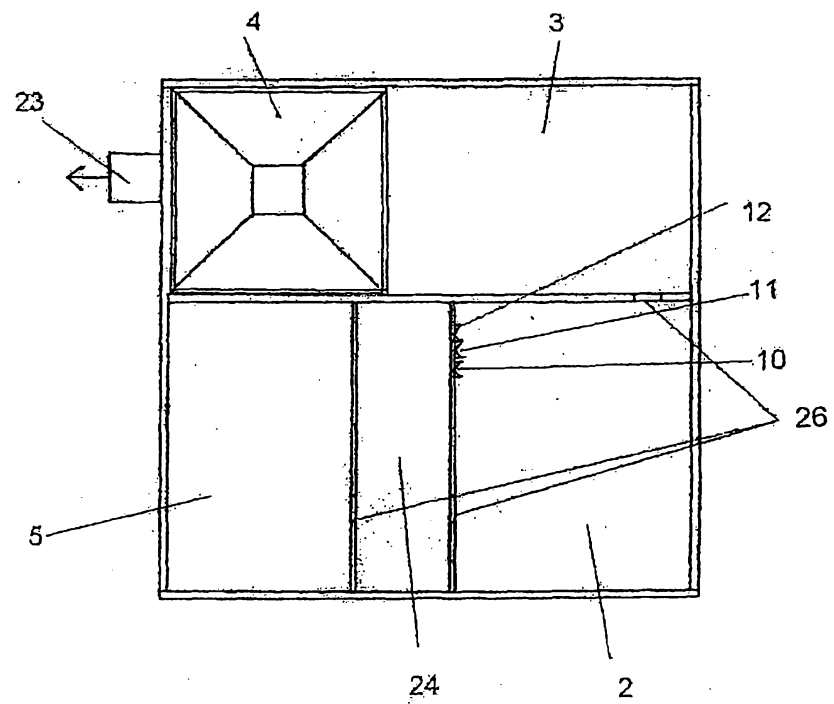


Fig. 2

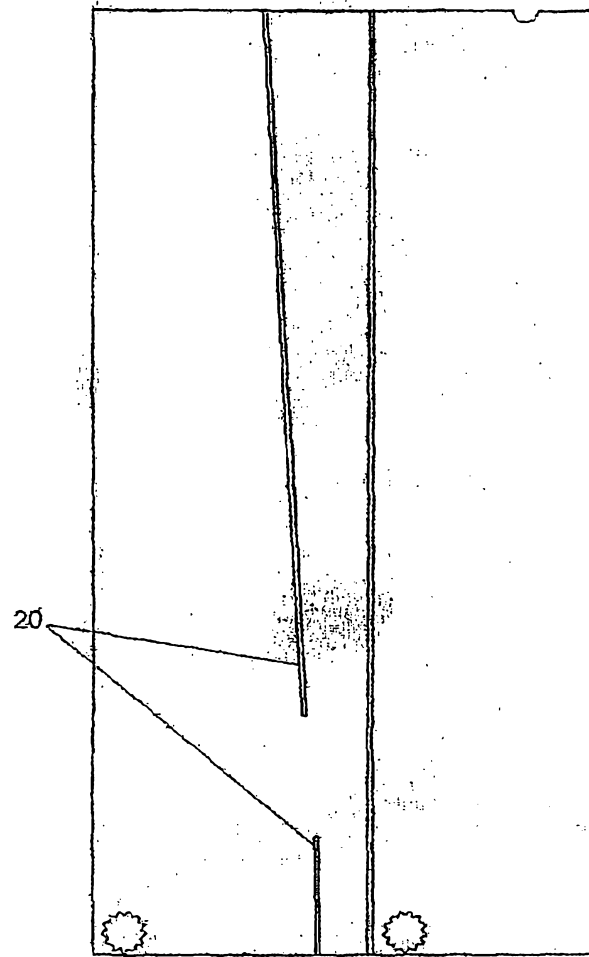


Fig. 3