



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

**(11) PI 0719820-5 B1**

**(22) Data do Depósito: 13/09/2007**

**(45) Data de Concessão: 06/02/2018**



---

**(54) Título: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS**

**(51) Int.Cl.:** C05F 17/02; C05F 17/00; F26B 21/00; B01F 7/16

**(30) Prioridade Unionista:** 03/10/2006 EP 06020783.4

**(73) Titular(es):** SCT SORAIN CECCHINI TECNO SRL

**(72) Inventor(es):** ALBERTO CARRERA

Relatório Descritivo do pedido de Patente de Invenção para  
**"ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS"**.

#### CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere a uma estação de  
5 tratamento de resíduos biológicos.

#### ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Uma quantidade enorme de resíduos orgânicos é  
produzida diariamente pela cadeia alimentícia humana, na  
agricultura e pelo setor agro-industrial. Esse resíduo  
10 orgânico responde por grande parte dos resíduos urbanos  
sólidos, sendo um dos principais componentes do esgoto e  
constituindo o resíduo da agro-indústria e outras  
indústrias.

O problema é como tratar esse resíduo, de modo a  
15 prevenir sua entrada no sistema de esgoto e reutilizá-lo.

A decomposição aeróbica por meio de microorganismos  
(compostagem) é, indubitavelmente, uma técnica muito  
eficiente e econômica. As estações de tratamento biológico  
atualmente conhecidas geralmente operam através de  
20 alimentação da matéria orgânica, quer continuamente ou em  
batelada, em tanques de tratamento de vários formatos, onde  
ela é agitada através de meios mecânicos, de modo a obter  
um estado de homogeneização e transportada adiante, de modo  
dar espaço para a matéria residual que afluí; além disso, a

matéria tratada é mantida bem aerada, de modo a assegurar que os microorganismos os quais desempenham o processo biológico sejam bem supridos com a quantidade necessária de oxigênio.

5           Várias estações de tratamento são conhecidos, as quais operam de acordo com a técnica mencionada acima; contudo, todas elas se caracterizam por deficiências as quais limitam sua eficiência.

          Por exemplo, a patente Sueca 7306001-4, depositada em  
10 24/04/1974 pela Johnson Construction Company AB, proporciona um tanque de tratamento com uma base inclinada, acima da qual estão suspensos um ou mais conjuntos de brocas, pivoteado em torno de um eixo horizontal preso a uma ponte rolante, os quais são abaixados na massa e se  
15 movem através do comprimento total do tanque de tratamento, a partir da parede de influxo para a parede de efluxo, assim, misturando e transportando a massa adiante para dar espaço para nova matéria residual. Quando as brocas atingem a parede de efluxo, eles se movem em pivô em torno de suas  
20 dobradiças, retiradas da massa e, então, movidas de volta para a parede de influxo, onde elas são, mais uma vez, abaixadas na massa para começar um novo ciclo. O ar para os microorganismos que desempenham o processo biológico é bombeado através das brocas em si, as quais são ocas

internamente.

Esse tipo de sistema se caracteriza por uma série de graves deficiências, tais como: uma perda de cerca de 50% do tempo operacional para o retorno das brocas ociosas através do tanque de tratamento ao final de cada ciclo de processo; a progressão não uniforme da massa do lado de influxo do tanque de tratamento para o lado de efluxo, em virtude da extração e re-imersão necessárias das brocas dentro da massa; e o pré-requisito de um tanque de tratamento com uma base abruptamente inclinada, para auxiliar na progressão da massa, uma vez que, de outro modo, ela exerceria uma forte resistência às brocas, comprometendo a operação correta da parte mecânica do sistema. Essa perda de tempo se traduz em uma redução da capacidade de tratamento, enquanto que a progressão não uniforme da massa, bem como a variação no tempo, da ordem de 50%, requerida para que a matéria residual obtenha um grau adequado de maturação, podem alterar completamente o desempenho de tratamento, o qual é medido pelo nível de maturação e está intimamente relacionado ao tempo gasto, no tanque de tratamento, de todas as partículas que compõem a massa e outros parâmetros, tais como mistura e aeração.

A patente Italiana 23342 de 18/10/1983, depositada pela Secit SpA, fornece uma técnica similar àquela descrita

na patente Sueca, de modo que: as brocas avançam na mesma direção que a massa; as brocas são removidas da massa por meio de movimento ao longo de seu eixo, perpendicular à base do tanque; e a aeração da massa ocorre através de 5 tubulações protegidas depositados no fundo do tanque de tratamento.

Com exceção do avanço não uniforme da massa, uma deficiência remediada pela extração e re-imersão das brocas, as quais trafegam ao longo de seus eixos, nenhuma 10 solução é encontrada para as outras deficiências da patente Sueca, pelo contrário, a essas devem ser adicionadas a outra desvantagem de ter de proporcionar uma edificação grande o bastante para alojar toda a estação, o qual é muito alto, de modo a permitir a elevação das brocas.

15 Visto que todas as estações desse tipo devem ser adequadamente protegidas do exterior por razões óbvias de impacto sobre o ambiente, uma edificação mais alta, além de acarretar em maiores custos de produção, também requer maiores custos operacional, em virtude de maiores 20 quantidades de ar a serem circuladas dentro da edificação e, então, desodorizadas, uma vez que o número de trocas de ar por hora deve ser o mesmo.

O pedido de Patente Européia EP 0 931 035 descreve um tanque retangular horizontal ao qual o resíduo sólido

orgânico a ser tratado é alimentado, quer continuamente ou em batelada, ao longo de uma das paredes mais longas, por meio de correias transportadoras ou meios mecânicos similares; a matéria processada sai do lado oposto. Acima do tanque há uma ponte com um trole sobre a qual duas brocas são presas, em uma posição ligeiramente inclinada, com as pontas em direção ao lado de influxo. As brocas são abaixadas na massa próxima do lado de influxo do tanque de tratamento e são, então, movidas longitudinalmente através de todo o comprimento do tanque pela ponte móvel. O fundo do tanque é guarnecido com um sistema de ventilação o qual compreende tubulações agrupadas em zonas de distribuição do ar necessário para o processo biológico.

Esse tipo de estação tem duas deficiências principais: há apenas um trole sobre o qual as brocas são montadas e, portanto, entram em contato com a massa biológica no lado de influxo, bem como com a biomassa no lado de efluxo; a última, contudo, tendo sido biologicamente neutralizada de acordo com os requisitos de higiene para sua aplicação em agricultura. O uso de apenas um trole para as brocas causa contato entre a massa biológica não tratada no lado de influxo com a massa no lado de efluxo e, assim, leva à contaminação bacteriana da última.

Analogamente, o controle de temperatura dentro da

massa é difícil de obter. A obtenção de uma temperatura de fermentação acima de um determinado valor mínimo assegura a produção de um produto sem contaminação bacteriana.

#### RESUMO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção se refere a uma estação de tratamento de resíduos biológicos objetivado a remediar as deficiências que afetam as invenções mencionadas acima e permite economias, com relação aos custos de investimento inicial e operação.

10 Os principais objetivos da presente invenção são: eliminar a contaminação bacteriana do material que sai em virtude da presença da biomassa que entra no lado de influxo; assegurar uma progressão uniforme e regulada da massa tratada, por meios de um simples e fácil sistema de  
15 ajuste; para permitir o efluxo uniforme e contínuo da massa a partir do tanque, sem a necessidade de quaisquer reservatórios de clarificação de efluente; assegurar a auto-limpeza das brocas, com a remoção contínua, durante  
20 operação, dos fiapos e farrapos os quais inevitavelmente, ficam enrolados em torno das roscas; manter uma altura constante da massa no tanque, de modo a compensar a redução de volume em virtude de evaporação e outros processos químicos, adotando medidas simples; remover continuamente camadas sólidas de matéria, as quais podem se acumular no

fundo do tanque, se elas não foram agitadas pelas brocas durante um longo tempo; assegurar a aeração forçada da massa orgânica, de modo a minimizar a condensação dentro da edificação que aloja o tanque de tratamento biológico e para oxigenação da biomassa de modo a atingir temperaturas de fermentação as quais permitem a neutralização do teor bacteriano da massa no lado de influxo.

A presente invenção está baseada no princípio de que a matéria residual a ser tratada é agitada e transportada exatamente como se isso fosse feito manualmente, assim, criando uma série de pilhas, por meio de ferramentas mecânicas, tais como brocas.

De acordo com a presente invenção, o tanque de tratamento é um tanque retangular horizontal ao qual o resíduo sólido orgânico é alimentado, quer continuamente ou em batelada, ao longo de uma das paredes mais longas, por meio de correias transportadoras ou qualquer outro meio mecânico; a matéria processada saindo no lado oposto. O tanque de tratamento é dividido em pelo menos duas depressões de tratamento V1, V2, cada depressão sendo separada uma da outra por meio de uma barreira B. A barreira B tem duas paredes (B1 e B2), uma voltada para o lado de influxo, a outra voltada para o lado de efluxo e cada depressão é guarnecida com pelo menos uma ferramenta

de agitação mecânica.

Acima do tanque, há uma ponte com troles aos quais brocas são presas, em uma posição ligeiramente inclinada, com as pontas em direção ao lado de influxo. Sobre cada trole, uma ou mais roscas podem ser montadas com diferentes inclinações, de preferência inclinadas em um ângulo entre 10° e 50° com relação ao eixo vertical. As brocas são abaixadas na massa próximo do lado de influxo do tanque de tratamento e são, então, movidas longitudinalmente através de todo o comprimento do tanque pela ponte móvel. Em virtude de sua inclinação, as brocas aram a massa, formando sulcos longitudinais e expelindo do tanque de tratamento um volume de material residual igual ao volume do sulco.

De acordo com essa técnica, a matéria residual é cortada longitudinalmente, assim, separando uma primeira pilha a qual, então, flui sobre a parede do tanque. Após esse primeiro sulco ter sido feito e atingido a parede do tanque de tratamento, o conjunto de brocas permanece dentro da matéria residual e se move ao longo da ponte móvel para a parede de influxo, onde ela começa a arar um novo sulco, assim, fazendo outra pilha e assim por diante, através de uma sucessão de sulcos, até que atinja a extremidade de influxo do tanque, onde as brocas se encontram com a matéria orgânica fresca e criam um espaço vazio para a

matéria residual que entra. Nesse ponto, o conjunto de brocas, tendo terminado o ciclo, usualmente no final do dia, retorna para o ponto de partida, onde permanece imersas dentro da massa, embora seja possível removê-la, se  
5 necessário, uma vez que está preso à ponte móvel por meio de um pivô.

A série de pilhas assegura o avanço regular da material residual em cada passe das brocas; ao mesmo tempo, as pilhas estão muito próximas umas das outras, separadas  
10 apenas por um sulco raso, assim, obtendo um alto grau de otimização do volume do tanque de tratamento.

Controlando o afastamento dos sulcos, usando um computador e um programa correspondente, é possível manter a massa em um nível constante, uma vez que, de outro modo,  
15 ela diminuiria em virtude dos efeitos de evaporação e outras reações químicas, enquanto a inclinação das brocas assegura o avanço da massa na velocidade desejada, assim, assegurando que ela permanece dentro do tanque de tratamento durante um período de tempo adequado.

20 Por meio de um computador e um programa adequado e das brocas inclinadas, é possível assegurar uma série de ciclos sucessivos, assim, agitando a massa toda, retificando os níveis mais baixos, impedindo a matéria de estagnar uma vez que, após um tempo, ela se tornaria sólida e impermeável ao

ar.

De acordo com a invenção, lâminas são presas à parte superior dos pistões da broca de modo que, em contraste com outras lâminas fixas, é possível cortar quaisquer fiapos e farrapos contidos na massa os quais possam se tornar enrolados em torno das partes giratórias, eventualmente atingindo a parte superior das brocas, assim, evitando quaisquer operações de limpeza manual trabalhosa que venham a requerer paralisação da estação.

10. Além disso, visto que o conjunto de brocas, quando de formação do primeiro sulco, determinará o efluxo do tanque de todo o equivalente de um ciclo diário, em um período de tempo relativamente curto, assim, requerendo um grande reservatório para armazená-lo antes de tratamentos subseqüentes, de acordo com a presente invenção, o lado de efluxo do tanque é guarnecido com uma plataforma, ao longo de todo seu comprimento, sobre a qual a matéria residual é temporariamente armazenada enquanto um extrator de lotes sobre a extremidade da ponte móvel remove e loteia gradualmente a matéria residual tratada em lotes durante todos os movimentos para frente e para trás da ponte móvel, ao mesmo tempo em que a formação de sulcos ocorre dentro do tanque de tratamento. Isso resulta em um efluxo controlado e facilmente ajustável, capaz de suprir diretamente o

mecanismo subsequente sem a necessidade de quaisquer reservatórios. De acordo com uma modalidade preferida, a inclinação da parede B1 da barreira B, isto é, a parede voltada para o lado de influxo, é a mesma conforme a  
5 inclinação das brocas.

Outras vantagens podem ser obtidas, com relação não apenas a processos biológicos, mas também o impacto ambiental, por meio de um sistema de aeração forçada especial do fundo do tanque de tratamento e a recuperação  
10 do calor gerado pelo processo biológico, assim, permitindo o pré-aquecimento do ar para circulação dentro da edificação, bem como uma redução considerável da qualidade do ar, com benefícios significativos para a subsequente desodorização do ambiente.

15 O fundo do tanque é, de preferência, dividido, no sentido do comprimento, em um número específico de zonas, pelo menos três zonas para cada depressão V1, V2, de acordo com a largura do tanque; as zonas correspondendo às várias fases do processo biológico de transformação da massa  
20 orgânica ao longo de todo o comprimento do tanque e requerendo diferentes quantidades de ar para cada fase. Cada uma das zonas é suprida por um conjunto específico de tubulações, depositadas no fundo do tanque e perfuradas de modo a permitir que o ar passe através das mesmas.

O método de tratamento de resíduos sólidos de acordo com a presente invenção compreende o avanço de um primeiro conjunto de brocas em paralelo ao lado de influxo do tanque e, no final de uma operação, perpendicularmente a esse lado ao longo de uma trajetória pré-definida, de modo a iniciar o avanço, novamente em paralelo, para o lado de influxo na direção inversa, agitando e movendo o material, de modo a criar uma série de pilhas separadas por sulcos paralelos ao lado de influxo o qual, em cada ciclo, avança em direção ao lado de efluxo com uma velocidade, a qual permite que cada parte da massa permaneça na primeira depressão V1 do tanque durante o mesmo tempo.

O movimento das brocas empurra a biomassa em direção à barreira de separação B entre as depressões de tratamento adjacentes, permitindo que a referida massa a atravesse e, assim, atinja a segunda depressão V2 fornecida com um segundo conjunto de brocas, o qual, assim como o primeiro conjunto, avança paralelamente para o lado de influxo do tanque de tratamento e, no final de uma operação, perpendicularmente a esse lado durante uma trajetória pré-definida, de modo a iniciar o avanço, novamente em paralelo ao lado de influxo na direção inversa, agitando e revirando o material, de modo a criar uma série de pilhas separadas por sulcos paralelos ao lado de influxo o qual, em cada

ciclo, avança em direção ao lado de efluxo com uma velocidade a qual permite que cada parte da massa permaneça na segunda depressão V2 do tanque durante o mesmo tempo. O ciclo pode, então, ser repetido em outra depressão ou o material tratado pode ser descartado.

Ao final de cada ciclo, as brocas podem, de preferência, ser extraídas da biomassa a ser lavada e descontaminada.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

De forma a explicar, mais claramente, a invenção em questão, uma descrição estrutural e funcional mais detalhada da modalidade preferida será fornecida agora, com referência aos desenhos em anexo, nos quais:

A Figura 1 mostra uma seção transversal do tanque de tratamento;

A Figura 2 mostra o plano do tanque e o sistema de aeração;

A Figura 3 mostra um ângulo preferido das brocas;

A Figura 4 mostra o avanço das brocas ao longo de uma trajetória predeterminada dentro de uma depressão de tratamento;

A Figura 5 mostra o dispositivo para corte de fiapos;

A Figura 6 mostra duas modalidades do dispositivo de extração;

A Figura 7 mostra uma seção transversal do tanque e da edificação que aloja o mesmo.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

Fazendo referência às figuras e, em particular, à  
5 Figura 1, a massa orgânica 2 (não mostrada na Fig. 1) é alimentada ao tanque de tratamento 1, de preferência de uma maneira contínua, por meio de uma correia transportadora ou dispositivo similar. Acima do tanque 1, está uma ponte 5 ao longo da qual correm dois ou mais troles, para os quais  
10 está preso um conjunto de uma ou mais brocas 7, caracterizadas pelo fato de que elas (i) giram em torno de seus próprios eixos e se movem de uma extremidade do tanque 1 para a extremidade oposta, trazidas pela ponte 5; (ii) se movem ao longo da ponte 5 através do tanque 1, de uma  
15 extremidade para a extremidade oposta; (iii) podem girar, através de rotação, em torno de seu próprio eixo de rotação 8 (não mostrado na Fig. 1), assim permitindo sua extração da massa orgânica, se necessário.

A Figura 3 mostra a modalidade preferida com relação à  
20 posição de operação das brocas 7 as quais, embora elas deslizem sobre o fundo do tanque, têm uma seção terminal dividida para assegurar uma agitação mais eficaz das camadas mais inferiores da massa orgânica.

A Figura 4 mostra um plano do tanque com a direção de

movimento das brocas, do ponto de partida 9 para o ponto final 10, de acordo com um padrão gradual, indicado por uma linha pontilhada. Ao final do movimento do ponto final 10 para o ponto de partida 9, as brocas são, de preferência, 5 extraídas da massa orgânica 2 através de rotação das mesmas em torno de seu eixo 8 e essa operação, conforme anteriormente mencionado, ocorre ao final do ciclo de processamento, o qual normalmente dura um dia, uma vez que, de acordo com a modalidade preferida, a massa orgânica é 10 misturada uma vez por dia. A rotação das brocas 7 é útil principalmente para permitir que a ponte 5 se mova para longe do tanque de tratamento 1, para fins de manutenção ou sejam movidas para outro tanque, uma vez que a mesma ponte pode ser usada em diferentes tanques.

15 A modalidade preferida compreende duas brocas 7, colocadas uma ao lado da outra, longitudinalmente, uma das quais traça o sulco, enquanto que a outra completa o trabalho. A operação total das brocas é ativa e seu movimento gradual é orientado por um computador, cujo 20 programa proporciona uma série de diferentes ciclos, os quais diferem por pequenas variações no movimento gradual, de modo que a extremidade inferior das brocas traçam sulcos que sempre mudam, comparado com o ciclo anterior, para assegurar que a massa orgânica seja arada através de toda

sua profundidade.

Conforme mencionado anteriormente, o sistema também é  
guarnecido com um dispositivo, mostrado na Figura 5, para  
corte de fiapos e farrapos, os quais podem ficar enrolados  
5 em torno das brocas e os quais, inevitavelmente, tendem a  
se mover para cima.

As lâminas 11 presas ao pistão das brocas cortam os  
fiapos e farrapos enrolados em torno das brocas durante a  
rotação o qual, de outro modo, requereria a paralisação da  
10 máquina, pode meio das contra-lâminas presas ao trole de  
rosca 6.

A Figura 6 mostra duas modalidades diferentes do  
dispositivo de extração e formação de lotes da matéria  
residual orgânica.

15 O primeiro dispositivo compreende um moinho circular  
13 trazido por um braço telescópico 14, enquanto que o  
segundo compreende um alimentador de rosca 15 sustentado  
sobre um braço telescópico 16.

Ambos esses dispositivos se movem integralmente com a  
20 ponte 5 e penetram rapidamente na matéria residual orgânica  
a ser extraída cada vez que a ponte atinge uma extremidade  
do tanque para mudar sua direção, dessa maneira, enquanto  
as brocas 7 aram através da massa orgânica 2 dentro do  
tanque 1, o dispositivo de extração e formação de lote

completa a operação de efluxo, assim, assegurando remoção de uma quantidade suficiente da massa de modo a dar espaço para a matéria que aflui, quando as brocas operam a primeira parte de um novo ciclo de processamento.

5 É bem conhecido que a massa orgânica deve ser adequadamente aerada, de modo a fornecer oxigênio aos microorganismos que desempenham o processo biológico.

De acordo com a presente invenção, o sistema de aeração forçado mostrado nas Figuras 1 e 2 é obtido  
10 soprando o ar na matéria residual orgânica a partir do fundo do tanque. Para essa finalidade, o fundo do tanque é dividido, no sentido do comprimento, em um determinado número de zonas de acordo com a largura do tanque; as zonas correspondem às várias fases do processo biológico de  
15 transformação da massa orgânica ao longo de todo o comprimento do tanque e requerem diferentes quantidades de ar para cada fase. Cada uma das zonas é suprida por um conjunto específico de tubulações 18, depositadas sobre o fundo do tanque e perfuradas de modo a permitir que o ar  
20 passe através das mesmas.

O sistema de aeração forçado, de acordo com a presente invenção é caracterizado pelo fato de que a ventilação, por meio das tubulações 18 mostradas na Fig. 7, é realizada através de aspiração e também pelo fato de que o ar

aspirado em cada seção da depressão é diferente. A quantidade de ar aspirado na zona central C é menor do que o ar aspirado nas zonas adjacentes e, adicionalmente, a quantidade de ar nas zonas adjacentes satura a biomassa com oxigênio.

Além disso, a velocidade de avanço em direção ao lado de efluxo lb e as referidas quantidades de ar nas várias zonas são escolhidas de modo que, na zona central C, a massa atinge uma temperatura oscilando entre 60 e 65 °C. Dessa forma, o tempo de tratamento a 60-65 °C é igual a 1/3 do tempo de transição do resíduo orgânico em cada depressão. As zonas adjacentes àquela central C têm uma temperatura oscilando entre 45 e 55 °C.

A Figura 7 mostra uma seção transversal do tanque de tratamento e da edificação que o aloja, mostrando a seção transversal das tubulações para a aeração forçada da massa orgânica. Ela mostra as tubulações 18 com as seções perfuradas repousando sobre o fundo do tanque, a proteção 19 cobrindo as seções perfuradas das tubulações, o conduto 20 conectado a cada tubulação 18 para coleta da condensação e a camada de material permeável colocada por cima das tubulações 18 e das proteções 19 para impedir qualquer contato com a massa orgânica. Além disso, a barreira de separação B entre as depressões V1 e V2 e a zona central de

aeração C também é mostrada.

O item 17 é uma das derivações, localizada fora do tanque, a partir da qual as tubulações 18 que suprem uma zona específica do tanque se originam. O item 19 indica a  
5 proteção que cobre a seção perfurada das tubulações 18 para impedir qualquer infiltração pela massa, a qual poderia bloquear as tubulações. Cada derivação é diretamente conectada a um ventilador capaz de soprar ou aspirar ar em ou do fundo do tanque. Quando o ar é aspirado, uma vez que  
10 está muito quente (40-55 °C), ele passa primeiro por um conjunto de permutadores de calor, os quais transferem o calor para o ar fresco antes que esse seja usado para ventilar a edificação que aloja o tanque.

Essa disposição é muito importante naquelas áreas  
15 afetadas por um clima frio e úmido ou durante a estação úmida, uma vez que aquecimento preliminar do ar, através de intensificação de sua capacidade de transporte de vapor de água, reduz consideravelmente a condensação, ao mesmo tempo em que reduz a quantidade de ar requerida para ventilação  
20 da edificação. Isso é uma vantagem enorme do ponto de vista do impacto ambiental, porque o ar o qual passa através da edificação é mal cheiroso e precisa ser desodorizado antes de ser expelido na atmosfera; contudo, uma vez que o processo de desodorização pode não ser 100% eficaz, quanto

menor a quantidade de ar que requer tratamento, menor seu efeito poluente.

## REIVINDICAÇÕES

1. Estação para o tratamento biológico de resíduo orgânico sólido, o qual é alimentado em um tanque de tratamento (1) compreendendo:

- 5           - um fundo horizontal (P),
- um lado de influxo (1a)
- um lado de efluxo (1b),
- ferramentas mecânicas (7) com um eixo de rotação inclinado e pontas sempre apontadas em direção ao lado de
- 10   influxo (1a), pelo que as ferramentas mecânicas (7) movem o resíduo orgânico do lado de influxo (1a) em direção ao lado de efluxo (1b),
- uma ponte (5) para movimento das ferramentas mecânicas (7) dentro do tanque (1), em paralelo ao lado de
- 15   influxo (1a),

**caracterizada pelo** fato de que

- o tanque de tratamento (1) é subdividido em pelo menos duas depressões de tratamento (V1, V2), pelo que cada depressão é separada da outra por uma barreira de separação
- 20   (B)
- a barreira (B) tem duas paredes (B1, B2), uma voltada para o lado de influxo (1a), a outra voltada para o lado de efluxo (1b) do tanque de tratamento (1) e
- em cada depressão (V1, V2) do tanque (1) há pelo

menos uma ferramenta mecânica (7).

2. Estação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que o eixo das brocas é inclinado entre  $10^\circ$  e  $50^\circ$  com relação ao plano vertical e a inclinação da parede (B1) da barreira (B) que está voltada para o lado de influxo (1a) é a mesma conforme o eixo de rotação das ferramentas mecânicas (7).

3. Estação, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizada pelo** fato de que as ferramentas mecânicas (7) são brocas.

4. Estação, de acordo com as reivindicações 1 a 3, **caracterizada pelo** fato de que a inclinação do eixo de rotação das ferramentas mecânicas (7) em cada depressão (V1, V2) do tanque de tratamento (1) é diferente.

5. Estação, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo** fato de que:

- a ponte (5) compreende uma série de troles (6) os quais são iguais ao número de depressões, deste modo cada trole é montado pelo menos sobre uma broca (7) e

- as brocas são guarnecidas com um sistema de lâminas (11) e contra-lâminas fixadas ao trole (6).

6. Estação, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo** fato de que a altura máxima das brocas (7) é pelo menos igual à altura da

barreira de separação (B) entre as depressões (V1, V2) do tanque de tratamento.

7. Estação, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores **caracterizada pelo** fato de que o fundo (P) do tanque (1) é guarnecido com um sistema de aeração compreendendo tubulações (18) com seções perfuradas (19) protegidas por um material permeável ao ar, agrupadas em pelo menos três zonas para cada depressão (V1, V2) de acordo com diferentes quantidades de ar requeridas para o processo biológico.

8. Estação, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada pelo** fato de que cada tubulação (18) depositada sobre o fundo do tanque (1) é guarnecida com um conduto (20) para coleta da condensação, a qual é evacuada através de uma ou mais derivações (17).

9. Estação, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo** fato de que o lado de efluxo (1b) do tanque (1) é guarnecido com um sistema preso à ponte (5) para extração e separação da massa orgânica, o referido sistema sendo independente da operação das ferramentas mecânicas (7).

10. Estação, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizada pelo** fato de que o referido sistema compreende um braço telescópico (14) com um moinho circular

(13) ou um alimentador de rosca (15).

11. Método para o tratamento biológico de resíduos sólidos orgânicos aplicados a um estação como definido pelas reivindicações 1 a 10 compreendendo as etapas de:

5 - alimentação do material residual ao tanque de tratamento (1), quer continuamente ou em batelada,

- agitação e movimento do referido material do lado de influxo (1a) para o lado de efluxo (1b),

**caracterizado pelo** fato de que:

10 - um primeiro conjunto de brocas avança em paralelo ao lado de influxo (1a) do tanque (1) e, ao final de uma operação, perpendicularmente a esse lado ao longo de uma trajetória pré-definida, de modo a começar o avanço, novamente em paralelo ao lado de influxo na direção  
15 inversa, agitando e movendo o material para frente, de modo a criar uma série de pilhas separadas por sulcos paralelos ao lado de influxo (1a) os quais, em cada ciclo, avançam em direção ao lado de influxo (1b) com uma velocidade que permite que cada parte da massa permaneça na primeira  
20 depressão (V1) do tanque durante o mesmo tempo;

- o movimento das brocas empurra a biomassa em direção à barreira de separação (B) entre duas depressões de tratamento adjacentes, permitindo que a massa atravesse a referida barreira (B);

- as brocas da segunda depressão (V2) avançam em paralelo ao lado de influxo (1a) do tanque de tratamento (1) e, ao final de uma operação, perpendicularmente a esse lado sobre uma trajetória pré-definida, de modo a começar o avanço, novamente em paralelo ao lado de influxo na direção inversa, agitando e movendo o material, de modo a criar uma série de pilhas separadas por sulcos paralelos ao lado de influxo as quais, em cada ciclo, avançam em direção ao lado de efluxo (1b) com uma velocidade que permite que cada parte da massa permaneça na segunda depressão (V2) do tanque durante o mesmo tempo;

- as fases acima são repetidas ou o material tratado é descarregado.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo** fato de que a aeração por meio das tubulações (18) ocorre através de aspiração e a taxa de fluxo de ar aspirado em cada zona, na qual cada depressão está dividida, é diferente.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo** fato de que:

- a taxa de fluxo de ar aspirado na zona central C é menor do que o ar aspirado nas zonas adjacentes,

- a quantidade de ar nas zonas adjacentes satura a biomassa com oxigênio e

- a velocidade de avanço em direção ao lado de efluxo (1b) e as quantidades de ar nas várias zonas de cada depressão (V1, V2) são escolhidas de modo que, na zona central C, a massa atinge uma temperatura oscilando entre 5 60 e 65 °C.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo** fato de que:

- o tempo de tratamento a 60-65°C é igual a 1/3 do tempo de transição do resíduo orgânico em cada depressão 10 e/ou

- as zonas a montante e a jusante daquela central (C) têm uma temperatura a qual é menor do que a temperatura na zona central (C), de preferência oscilando entre 45 e 55°C.

Fig. 1

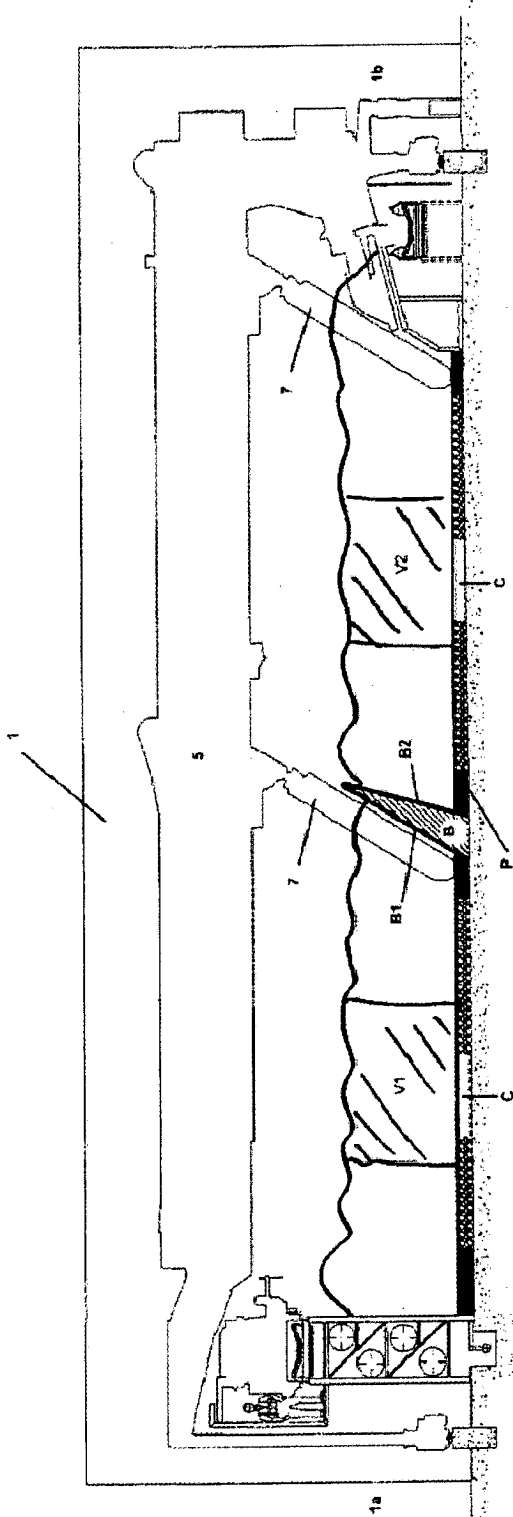
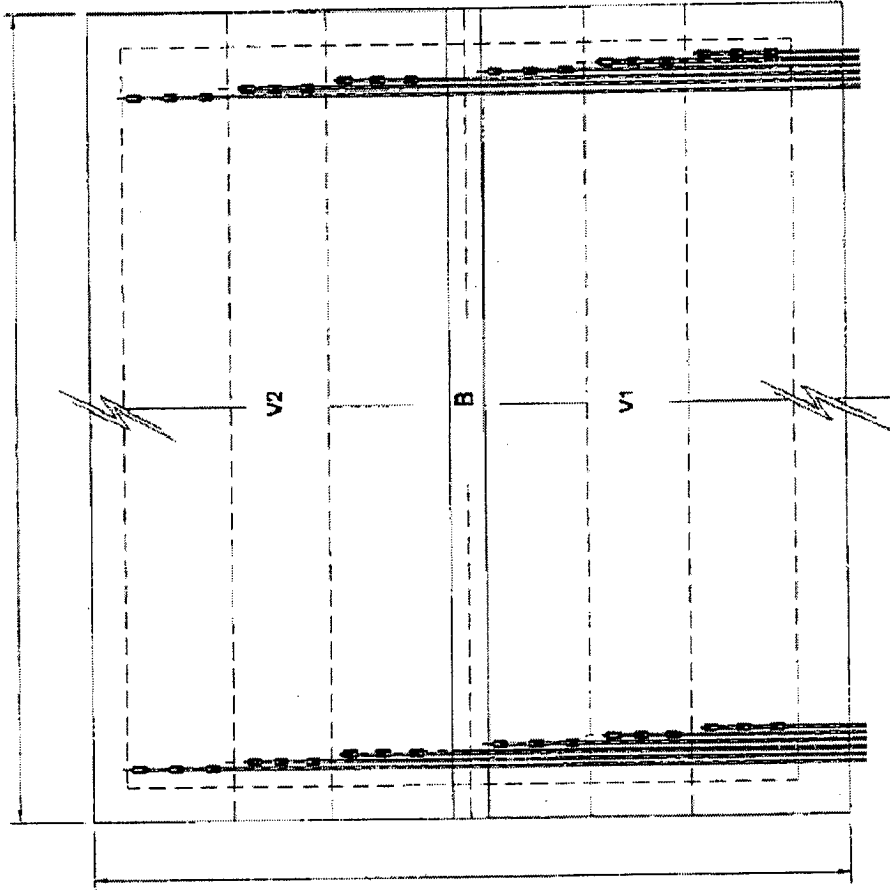


Fig.2



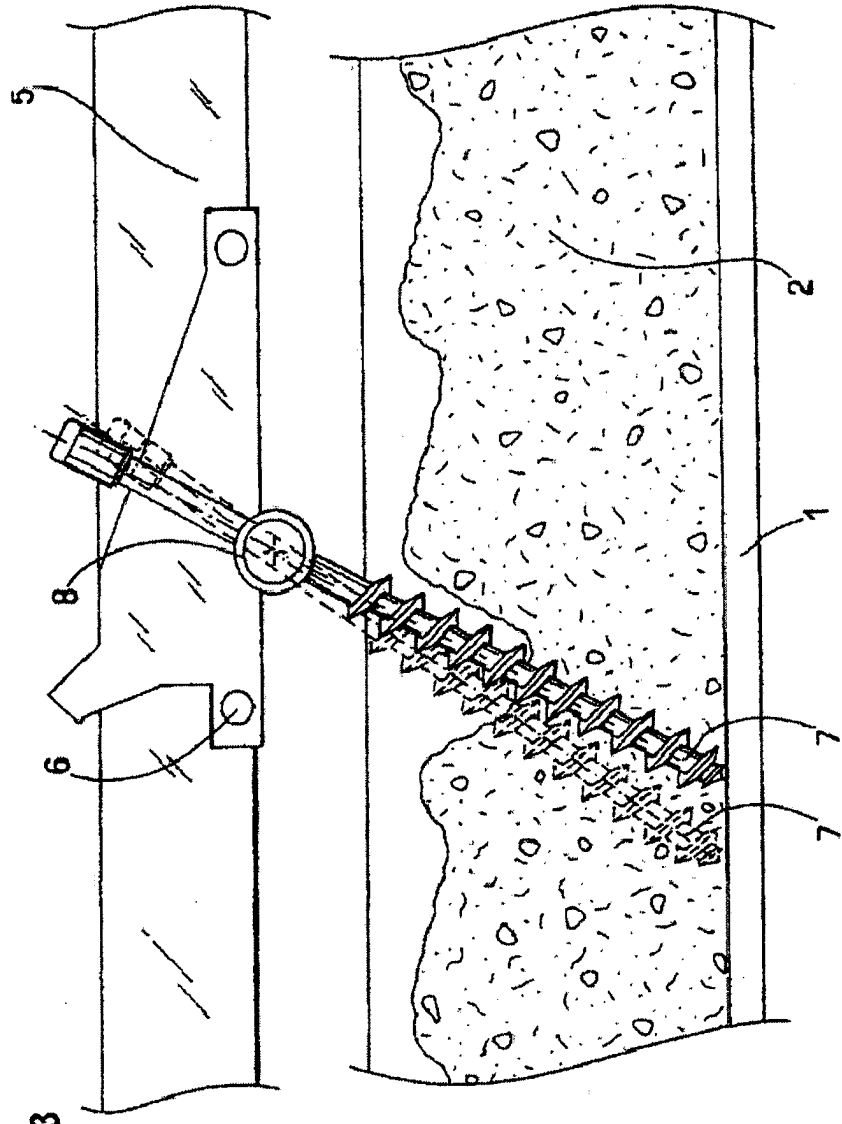


Fig. 3

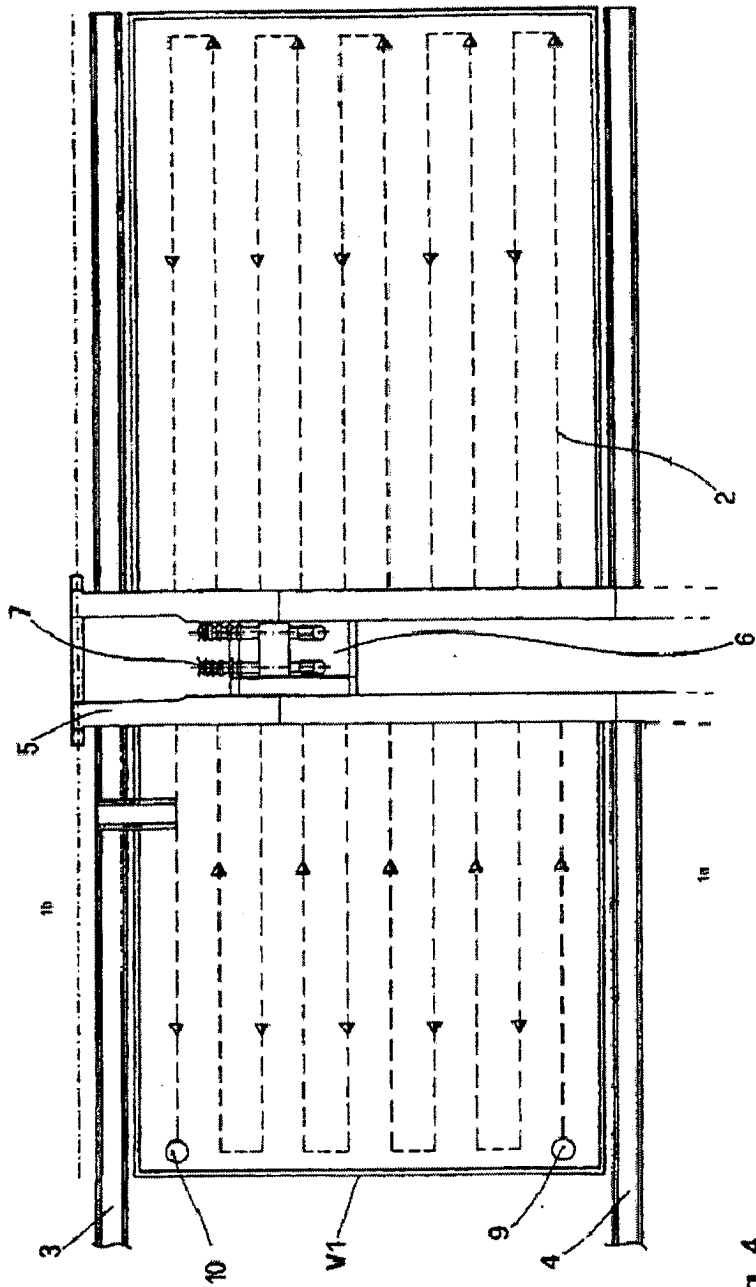


Fig. 4

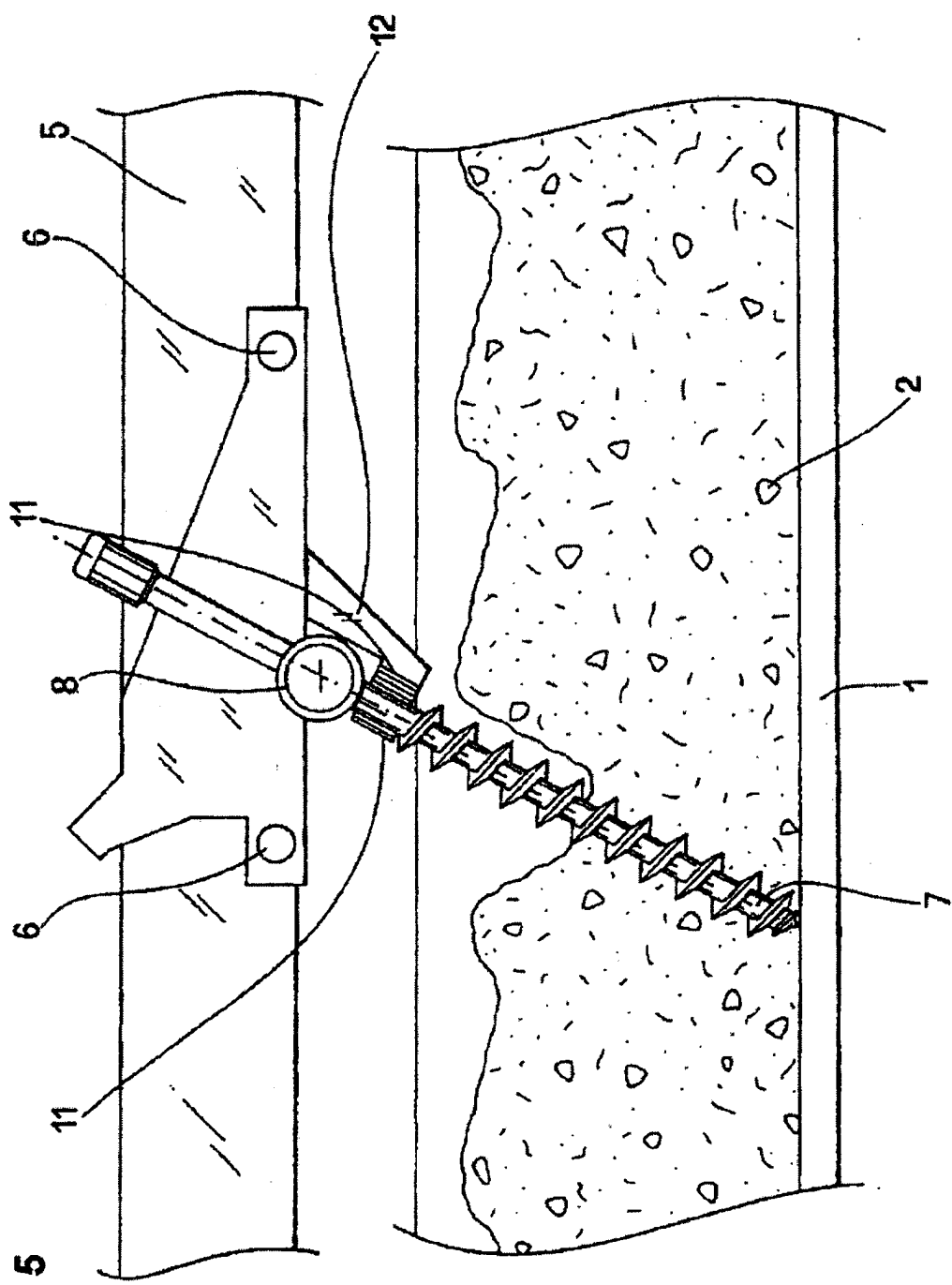


Fig. 5

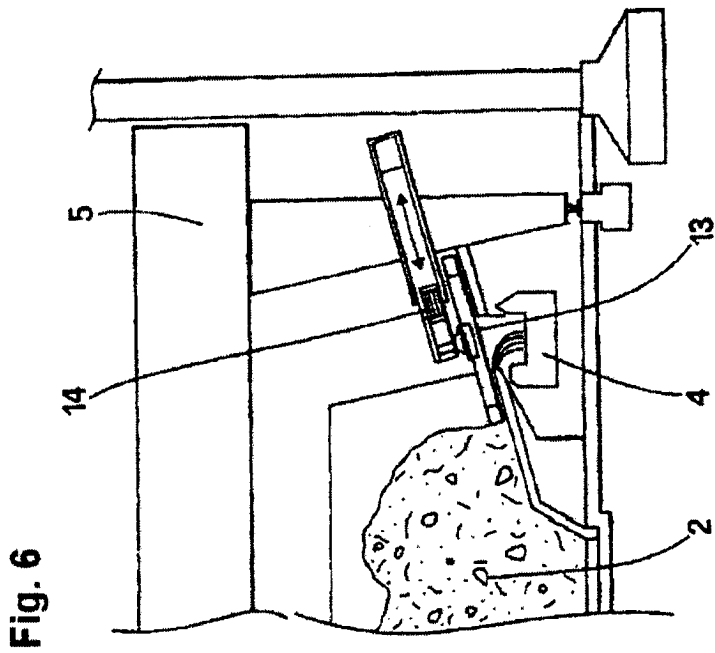
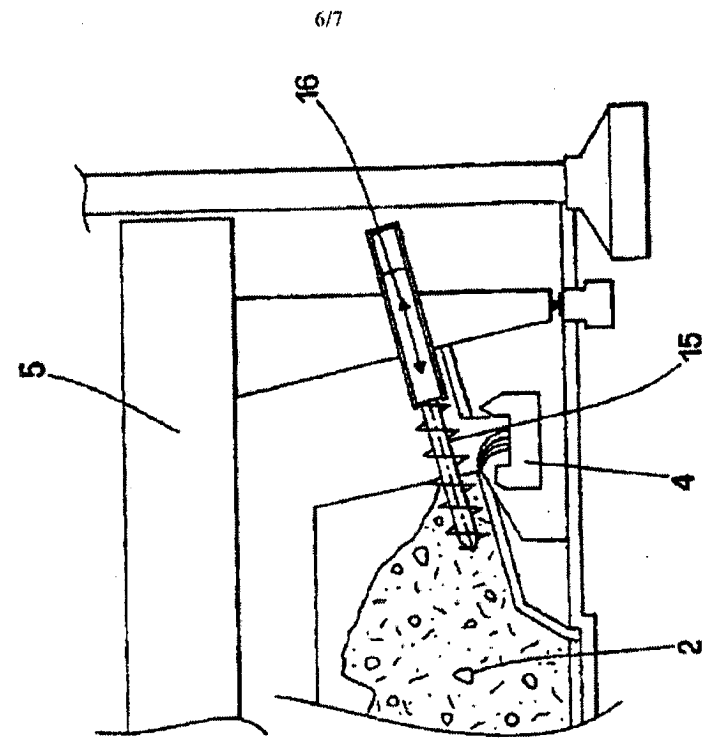


Fig. 6

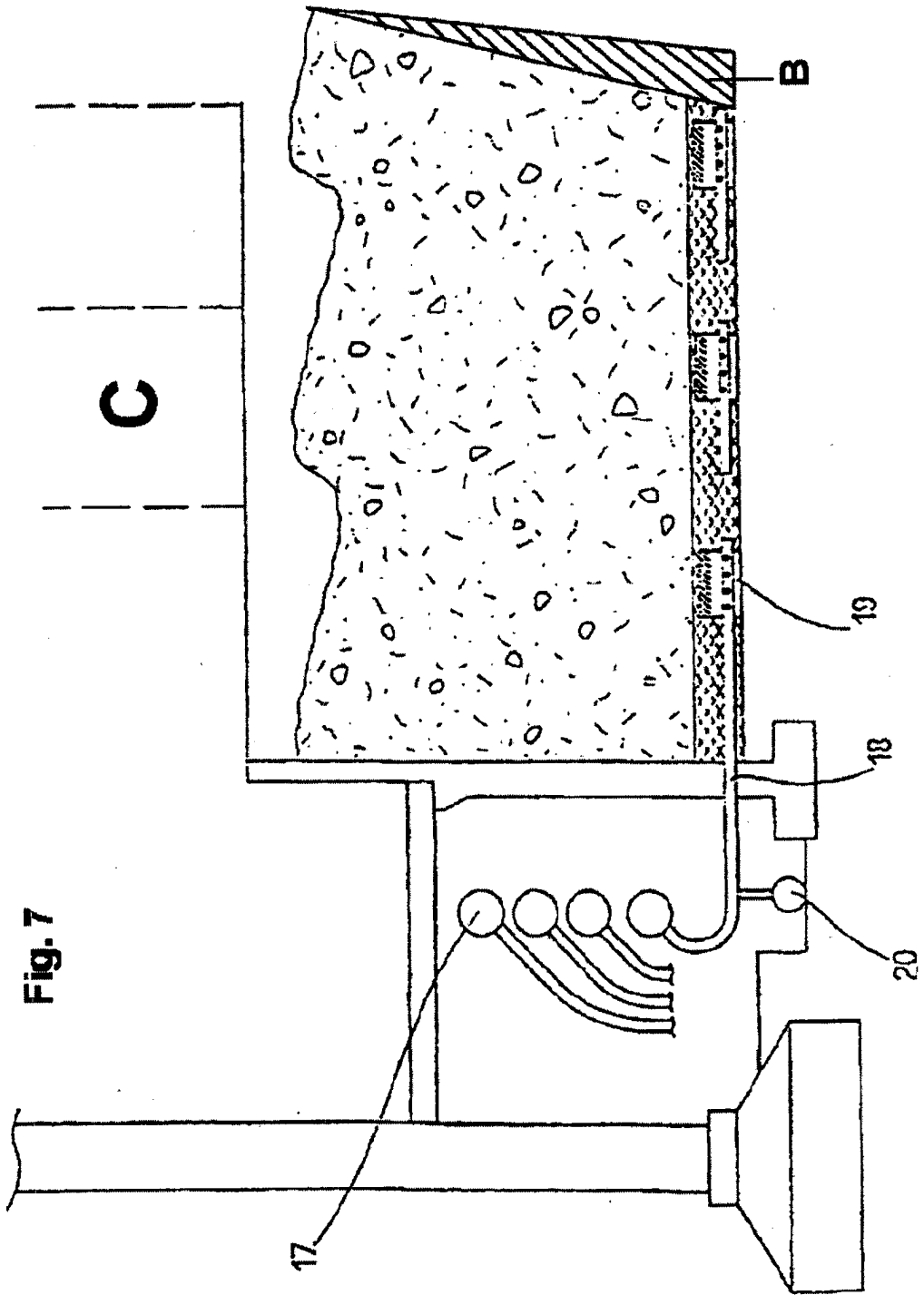


Fig. 7