

(11) Número de Publicação: PT 757016 E

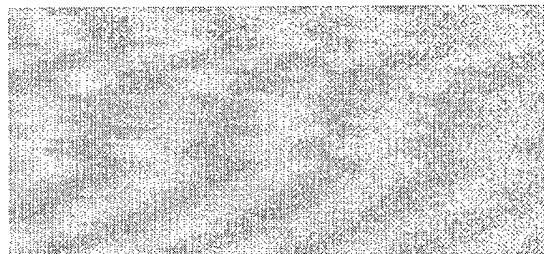
(51) Classificação Internacional: (Ed. 6)
C02F001/04 A B01D001/00 B
B01D001/26 B B01D003/10 B

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de depósito: 1996.05.24	(73) Titular(es): BIPIEMME S.R.L. VIA BRECCIE 78 60025 LORETO (AN)	IT
(30) Prioridade: 1995.08.04 IT MC950093		
(43) Data de publicação do pedido: 1997.02.05	(72) Inventor(es): BRUNO PIETRELLA	IT
(45) Data e BPI da concessão: 2000.04.05	(74) Mandatário(s): JORGE BARBOSA PEREIRA DA CRUZ RUA DE VÍTOR CORDON 10-A 3/AND. 1200 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: PURIFICAÇÃO REGENERAÇÃO E RECICLAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS

(57) Resumo:





DESCRIÇÃO

"PURIFICAÇÃO, REGENERAÇÃO E RECICLAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS"

Esta patente refere-se a um processo industrial para purificação, regeneração e reciclagem de esgotos industriais, por meio de evaporação.

A protecção da patente estende-se também à instalação industrial destinada à realização do processo de acordo com o invento.

O processo de destilação de esgotos, águas residuais domésticas e/ou industriais, a alta ou baixa pressão, com ou sem pré-aquecimento do efluente alimentado, é uma prática comum e amplamente divulgada, em utilização há muito tempo, uma vez que deve o seu princípio de funcionamento ao ciclo da água que ocorre na natureza.

A Patente Norte Americana 3.725.205A descreve um processo para a limpeza de esgotos domésticos e para a rejeição dos resíduos sólidos. A rejeição dos sólidos tem lugar através da sua incineração, seguida por um sistema de pós-combustão dos gases. Isto é possível, porque os resíduos da evaporação são sobretudo de natureza orgânica, uma vez que são provenientes das águas residuais domésticas.

No processo descrito na Patente Norte Americana 3.725.205A, existe uma fase de pré-aquecimento do afluente que é levada a cabo por uma



permuta térmica com os gases de exaustão que resultam da fase de incineração da lama e pós-combustão dos gases; este processo não usa óleo diatérmico e o combustível para os dois queimadores não é definido; este processo evapora o esgoto à temperatura ambiente e sob vácuo a pressão reduzida; este processo não produz lama residual.

A Patente WO 93 16004A descreve um processo para tratamento de águas extremamente poluídas (não definidas mais concretamente), após destilação em vários evaporadores em cascata, obtendo-se um efluente limpo e um resíduo sólido que deve ser descartado; neste processo, não há fase de pré-aquecimento para o afluente, que é doseado por meio de uma conduta para os evaporadores; neste processo, a fase de evaporação tem lugar a uma temperatura constante. Este processo usa um gerador de calor externo (não definido mais concretamente) para aquecimento do primeiro evaporador e o sistema de pós-aquecimento dos vapores; o aquecimento do evaporador é assegurado, na fase estacionária, pelo vapor gerado no destilador anterior, ao mesmo tempo que a fonte externa é utilizada para compensar as perdas de calor durante a evaporação; o referido processo produz água limpa e um resíduo sólido que deve ser descartado.

O processo em causa é concebido para purificação de esgotos e produção de água que é depois reciclada para utilização industrial e/ou para utilização como água para beber.

O processo de acordo com o invento é de enorme valor ecológico e energético, uma vez que permite uma poupança significativa de consumo de água, de custos de purificação e de custos de fornecimento de recursos de água.



Os benefícios para o ambiente são também consideráveis, uma vez que actualmente os únicos sistemas disponíveis para o tratamento de esgotos industriais são sistemas de purificação químico-biológicos abertos superiormente.

Em relação aos sistemas químicos, o processo de acordo com o invento tem as vantagens adicionais de eliminar totalmente a utilização de químicos, eliminando a necessidade de armazenar os esgotos antes de purificação e de armazenar a lama.

A utilização do processo de acordo com o invento também produz lama que contém apenas um produto sedimentado e seco em quantidades muito pequenas (apenas 10% do esgoto original), bem como assegura a possibilidade concreta de descartá-la como produtos especiais.

O processo de purificação de acordo com o invento consiste nas etapas de operação, como as definidas na reivindicação 1.

Meramente para fins ilustrativos, obtiveram-se os seguintes dados com o processo de acordo com o invento numa instalação piloto de 30.000 kcal/h, com uma capacidade para tratar 50 kg/h de esgotos, a uma pressão de trabalho de 0,5 kg/m², abastecida por gás metano.

Os dados seguintes são os dados obtidos na instalação relativos ao produto antes e depois do tratamento.

- esgoto à entrada (antes de tratamento) líquido aquoso com um pH de 3,67: sem materiais de sedimentação presentes ml/l; matéria suspensa total: 10 mg/l; COD 305 mg/l; alumínio (Al) não avaliável mg/l; cobre (Cu) 39,8 mg/l; sulfatos (SO₄=) 1518 mg/l; cloretos (Cl⁻) 418 mg/l; fósforo (P) não avaliável

mg/l; nitrogénio de amónia (NH_4) 10,6 mg/l; nitrogénio nitroso (N) não avaliável mg/l; nitrogénio nítrico (N) 2,9 mg/l; substâncias tensio-activas: 0,8 mg/l;

- líquido de saída (após tratamento) água com pH 8,71; não estão presentes materiais de sedimentação ml/l; não estão presentes matérias suspensas mg/l; COD 70 mg/l; condutividade eléctrica específica a 20°C: 48 $\mu\text{S}/\text{cm}$; oxidação (O₂) (Kubel) 0,90 mg/l; alumínio (Al) não avaliável mg/l; cobre (Cu) não avaliável mg/l; sulfatos ($\text{SO}_4^{=}$) 0,40 mg/l; cloretos (Cl^-) 2,30 mg/l; fósforo (P) não avaliável mg/l; nitrogénio de amónia (NH_4) 12,00 mg/l; nitrogénio nitroso (N) não avaliável mg/l; nitrogénio nítrico (N) 0,90 mg/l; substâncias tensio-activas não avaliáveis mg/l.

Estes resultados confirmam a possibilidade de utilizar a água de saída como água industrial, proporcionando uma poupança significativa de consumo de água, um vez que a água, 90% da qual é recolhida, pode ser reutilizada imediatamente no ciclo de produção. A FIG. 1 é uma diagrama de um modelo de realização preferido da instalação destinada à realização do processo de acordo com o invento.

O sistema consiste em:

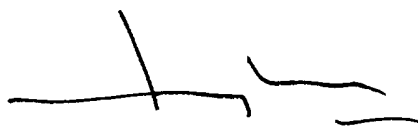
- um queimador de metano (1) para aquecimento do óleo que abastece o evaporador (4);
- duas ou mais caldeira (2, 3 e N) para evaporação do esgoto;
- unidades de pré-aquecimento de esgoto (6);
- condensadores (5);
- um tanque de água condensada (7);
- um secador e compactador de lama (8).

De acordo com o sistema mostrado na FIG. 1, o esgoto é em primeiro lugar pré-aquecido por meio dos gases de queima produzidos pelo queimador (1) e depois por meio dos gases das caldeiras de evaporação (2, 3 e N), onde o esgoto é depositado; o esgoto na primeira caldeira (2) é vaporizado por meio de um evaporador (4) abastecido pelo óleo quente proveniente do queimador (1).

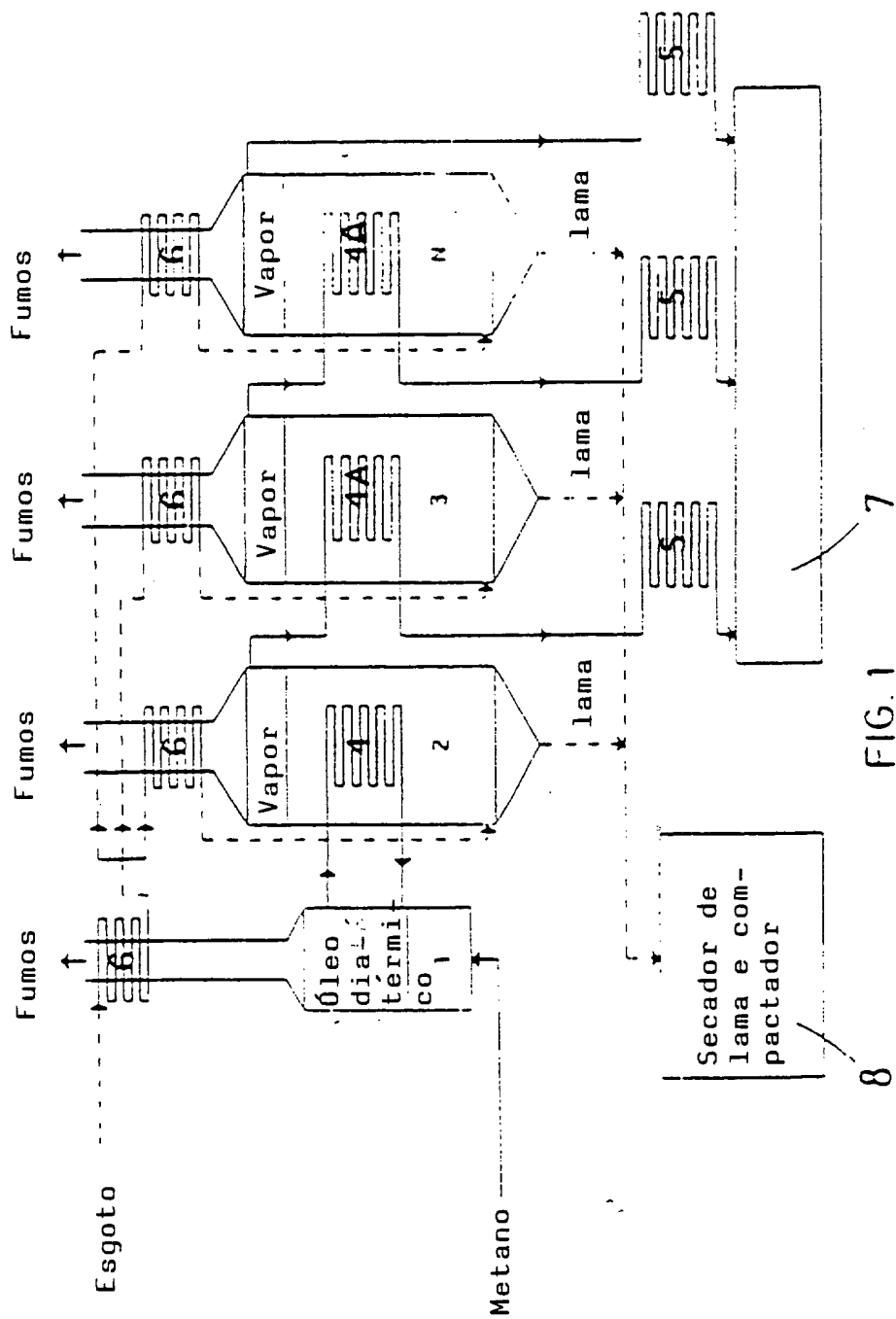
Os evaporadores (4a) das caldeiras (2, 3 e N), depois do primeiro, são abastecidos com o vapor produzido na caldeira imediatamente precedente.

O vapor obtido pela evaporação do esgoto em cada caldeira de evaporação é condensado e drenado para o tanque (7).

Lisboa, 26 de Junho de 2000



JORGE CRUZ
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14
1200 LISBOA



11

REIVINDICAÇÕES

1. Processo industrial para a purificação, regeneração e reciclagem de um esgoto industrial, caracterizado pelas seguintes fases de operação:

- pré-aquecimento do esgoto a uma temperatura de cerca de 80°C;
- evaporação, por meio de uma cascata de dois ou mais evaporadores, do esgoto a uma temperatura de cerca de 200°C e a baixa pressão (0,5 - 15 atm), em que o primeiro evaporador utiliza óleo aquecido por meio de um queimador de gás metano, enquanto que os evaporadores a seguir ao primeiro utilizam o vapor produzido pelo evaporador precedente;
- condensação à temperatura e pressão ambiente do vapor obtido na fase de evaporação do esgoto;
- drenagem da lama obtida na fase de evaporação do esgoto;
- saída da lama após secagem e compactação, em que
- o pré-aquecimento tem lugar em primeiro lugar por meio de uma permuta térmica entre o esgoto e os gases produzidos pelo queimador de metano e subsquentemente entre o esgoto e os gases da caldeira de evaporação.

2. Sistema para a realização de um processo de purificação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender:

- um queimador de metano (1) para aquecimento do óleo utilizado para evaporação do esgoto;
- duas ou mais caldeiras de evaporação do esgoto (2, 3 e N);
- pelo menos duas unidades evaporadoras de esgoto (4 e 4A) dispostas de tal forma que a primeira das unidades de evaporação utiliza o óleo aquecido pelo queimador, enquanto que os evaporadores subsequentes utilizam o vapor produzido pelo evaporador precedente;

- unidades de pré-aquecimento de esgoto (6) que são dispostas de tal forma que o pré-aquecimento tem lugar em primeiro lugar por uma permuta térmica entre o esgoto e os gases do queimador de metano (1) e subsequentemente entre o esgoto e os gases produzidos pelas caldeiras de evaporação (2, 3 e N);
- condensadores (5) para condensação do vapor obtido na fase de evaporação de esgoto;
- tanque (7) para a água condensada;
- secador e compactador de lama (8).

Lisboa, 26 de Junho de 2000



JORGE CRUZ
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14
1200 LISBOA