

(11) *Número de Publicação:* PT 101837 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 7 )

E03F005/16 A C02F001/40 B  
B01D025/02 B B01D039/06 B

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1996.02.19	(73) <i>Titular(es):</i> FERNANDO JORGE RAMA SEABRA SANTOS LUZEIRO - S. ROMÃO 3000 COIMBRA	PT
(30) <i>Prioridade:</i>	PAULO ALEXANDRE LOPES FERNANDES RUA CANO DOS AMORES, 32, CAVE CENTR DIREITO 3040 COIMBRA	PT
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1997.09.30	(72) <i>Inventor(es):</i> FERNANDO JORGE RAMA SEABRA SANTOS PAULO ALEXANDRE LOPES FERNANDES	PT PT
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 03/00 2000.03.20	(74) <i>Mandatário(s):</i>	

(54) *Epígrafe:* ESTAÇÃO DE TRATAMENTO ULTRA-COMPACTA PRÉ-FABRICADA PARA EFLUENTES DE LAGARES DE AZEITE

(57) *Resumo:*

ESTAÇÃO; TRATAMENTO; COMPACTA; PRÉ-FABRICADA; EFLUENTES;  
LAGARES; AZEITE



PAT. INV. <input checked="" type="checkbox"/>	MOD. UTI. <input type="checkbox"/>	MOD. IND. <input type="checkbox"/>	DES. IND. <input type="checkbox"/>	TOP. SEMIC. <input type="checkbox"/>	Classificação Internacional (51)
N.º 101 837 T (11) Data do pedido: ___ / ___ / ___ (22)					

Requerente(s) (71) : (Nome e Morada)

Código Postal [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

FERNANDO JUDGE RAIMA FERREIRA SANTOS  
Luzi.20 - S. ROMÃO  
3030 COIMBRA

Inventores (72) :

FERNANDO JUDGE RAIMA FERREIRA SANTOS  
PAULO ALEXANDRE LOPES FERNANDES

Reivindicação de prioridade(s) (30)

Data do pedido

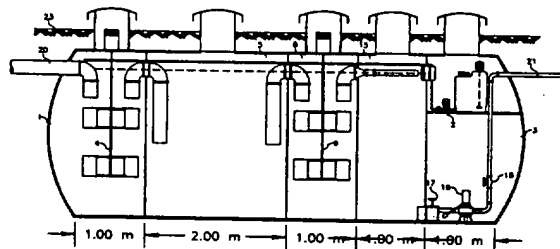
País de Origem

N.º de pedido

Epigrafe: (54)

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO  
ULTRA COMPACTA PRÉ-FABRICADA  
PARA EFLUENTES DE LAGARES DE AZEITE

Figura (para interpretação do resumo)



Resumo: (máx. 150 palavras) (57)

A invenção refere-se à pré-fabricação de Estações de Tratamento para efluentes de Lagares de Azeite, constituídas por módulos cilíndricos de eixo horizontal em poliéster reforçado com fibra de vidro com espessura mínima de parede de 6 mm, inteiramente construídos em fábrica, e que incluem todos os órgãos e componentes necessárias ao completo tratamento destas águas, assegurando os padrões de qualidade exigidos pela legislação em vigor. O diâmetro dos módulos é de 2,50 metros de forma a limitar a profundidade das escavações. Cada módulo é constituído por troços de 1,00 metros ou de 0,50 metros de comprimento, tendo um comprimento máximo de 12,00 metros por forma a permitir o transporte fácil entre a fábrica e o local de instalação. O comprimento exacto de cada módulo e o número de módulos a instalar dependem da quantidade de azeitonas processadas. As características inovadoras desta invenção referem-se à pré-fabricação e modulação destas ETAR's, à sequência de tratamentos físico-químicos preconizados, à compactidade e rapidez de instalação, e ainda ao facto de permitir o total aproveitamento da superfície de terreno, anulando-se virtualmente quaisquer impactes paisagísticos negativos, uma vez que as estações ficam enterradas.

## Descrição

### Estação de Tratamento ultra-compacta pré-fabricada para efluentes de Lagares de Azeite

A presente invenção refere-se à pré-fabricação de Estações de Tratamento para efluentes de Lagares de Azeite, constituídas por módulos cilíndricos de eixo horizontal em poliéster reforçado com fibra de vidro com espessura mínima de parede de 6 mm, inteiramente construídos em fábrica, e que incluem todos os órgãos e componentes necessárias ao completo tratamento destas águas, assegurando os padrões de qualidade exigidos pela legislação em vigor. O diâmetro dos módulos é de 2,50 metros de forma a limitar a profundidade das escavações. Cada módulo é constituído por troços de 1,00 metros ou de 0,50 metros de comprimento, tendo um comprimento máximo de 12,00 metros por forma a permitir o transporte fácil entre a fábrica e o local de instalação. O comprimento exacto de cada módulo e o número de módulos a instalar dependem da quantidade de azeitonas processadas. As características inovadoras desta invenção referem-se à pré-fabricação e modulação destas ETAR's, à sequência de tratamentos físico-químicos preconizados, à compacidade e rapidez de instalação, e ainda ao facto de permitir o total aproveitamento da superfície de terreno, anulando-se virtualmente quaisquer impactes paisagísticos negativos, uma vez que as estações ficam enterradas.

A indústria de produção de azeite tem tradições muito antigas em toda a bacia do Mediterrâneo e também no nosso País. Os efluentes desta indústria, as chamadas Águas Ruças, não são normalmente sujeitos a qualquer forma de tratamento a não ser, por vezes, a correção não controlada de pH. Sendo muito concentrados, opacos, com cheiro característico, levemente adocicado, poluem fortemente os meios receptores. Face à legislação em vigor, muito exigente quanto aos parâmetros de qualidade que estabelece para estes efluentes, a generalidade das empresas do ramo tem sentido grandes dificuldades. Por um lado porque, sendo normalmente de pequena ou muito pequena dimensão, não têm capacidade técnica para enfrentar o problema. Por outro lado porque, mesmo a nível dos organismos e entidades oficiais, ainda não se chegou a um consenso sobre o/s processo/s mais adequado/s do ponto de vista técnico e económico. Destes factos resulta que a laboração destas empresas tem sido possível apenas pelas sucessivas suspensões da aplicação da legislação, o que não prestigia a lei e cria um clima de insegurança e dependência de factores contingentes, que não se dominam, prejudicial a qualquer actividade económica.

A invenção que agora se apresenta visa trazer uma solução para estes problemas. As suas características e vantagens são realçadas pela descrição que se segue, na qual se fazem referências frequentes aos desenhos anexos, que representam nomeadamente:

A figura 1 representa, a título de exemplo, uma vista em planta de uma ETAR deste tipo, dimensionada para servir uma empresa que processa 7 toneladas de azeitona por dia.

As figuras 2 e 3 representam cortes longitudinais desta mesma ETAR, respectivamente segundo as linhas A-B e C-D da figura 1.

A figura 4 representa o corte transversal desta mesma ETAR, segundo a linha E-F da figura 1, que passa pelo eixo da chaminé de ventilação do filtro.

A figura 5 representa, a título de exemplo, a implantação sugerida para uma ETAR destinada a servir uma empresa que processa 35 toneladas de azeitona por dia.

Na invenção apresentada, adopta-se uma sequência de tratamento que compreende as seguintes fases:

*1ª fase* - Correção de pH e floculação

*2ª fase* - Decantação

*3ª fase* - Oxidação química

*4ª fase* - Filtração gravítica por argila expandida e carvão activado granulado

Os efluentes do lagar são conduzidos a um Tanque de Mistura (1) onde lhe serão adicionadas as quantidades adequadas de Hidróxido de Cálcio  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  e Sulfato de Alumínio  $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$ , este último por meio de uma bomba doseadora (2) instalada no último compartimento da ETAR (3). Este Tanque de Mistura está provido dum agitador mecânico (4) que visa garantir a homogeneização do fluido com os aditivos, assim como o contacto entre as partículas, de modo a favorecer a formação de flocos. O efluente deste Tanque é canalizado para o Decantador (5) onde, devido à baixa velocidade e ao elevado tempo de retenção, ficarão depositados os referidos flocos. A extracção das lamas formadas (para colocação em aterro ou reaproveitamento) é efectuada periodicamente por gravidade, por abertura de uma válvula (6) que controla o respectivo circuito de remoção (7). O líquido decantado escoia para um outro Tanque de Mistura (8), igualmente munido de um agitador mecânico (9), onde lhe são adicionadas as quantidades adequadas de Oxidante Químico, o que é efectuado por meio de uma segunda bomba doseadora (10), instalada no último compartimento da ETAR (3). Em seguida, o efluente atravessa graviticamente um filtro multimédia de três camadas, com argila expandida (11 e 13) e carvão activado granulado (12)

separadas por uma manta de geotextil (14), instalado num compartimento próprio (15), sendo então canalizado para o poço de bombagem (3). A disposição final do efluente tratado é feita em pressão, com auxílio de uma bomba hidráulica (16) igualmente incluída. Uma actuação adequada sobre três válvulas, com o fechamento de duas válvulas habitualmente abertas (17 e 18) e a abertura de uma válvula habitualmente fechada (19), permite modificar o circuito de bombagem com vista à lavagem periódica do filtro.

A título de exemplo, apresentam-se no quadro seguinte os comprimentos dos vários órgãos, todos eles com um diâmetro de 2,50 metros, para quantidades de azeitona processadas diariamente variando entre 7 050 Kg e 44 650 Kg:

Quantidade de azeitonas processadas [kg/dia]	Comprimento dos Tanques de Mistura [m]	Comprimento do decantador [m]	Comprimento compartimento do filtro [m]	Comprimento da Estação Elevatória (m)	Nº de módulos x Comprimento de cada módulo
7050,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1 x 6,00 m
11750,00	1,50	3,00	2,00	1,00	1 x 9,00 m
16450,00	2,00	4,50	2,50	1,00	1 x 12,00 m
21150,00	3,00	6,00	3,00	2,00	2 x 8,50 m
25850,00	3,00	7,00	4,00	2,00	2 x 9,50 m
30550,00	4,00	8,00	5,00	2,00	2 x 11,50 m
35250,00	4,50	9,00	6,00	3,00	3 x 9,00 m
39950,00	4,50	10,50	6,00	3,00	3 x 9,50 m
44650,00	6,00	12,00	7,50	3,00	3 x 11,50 m

Por exemplo, uma ETAR para uma unidade que processa 35 toneladas de azeitona por dia será constituída por 3 módulos de 9,00 metros de comprimento, tendo cada um deles dois Tanques de Mistura de 1,50 metros (o que perfaz os 4,50 metros indicados na 2ª coluna do quadro), um decantador de 3,00 metros (o que perfaz os 9,00 metros indicados na 3ª coluna do quadro), um filtro de 2,00 metros (o que perfaz os 6,00 metros indicados na 4ª coluna do quadro) e uma estação elevatória de 1,0 metros (o que perfaz os 3,00 metros indicados na 5ª coluna do quadro).

A instalação de uma ETAR ultra-compacta pré-fabricada deste tipo resume-se pois:

- à colocação da(s) cuba(s) no local previamente escolhido e preparado, o que se faz com auxílio de uma grua, descarregando-a(s) do camião que efectuou o transporte desde a fábrica;
- à colocação da(s) bomba(s) de elevação (16) no(s) compartimento(s) em que funciona(m) a(s) estação(ões) elevatória(s) (3);
- à colocação da(s) bomba(s) doseadoras (2 e 10) no mesmo compartimento (3);

- à colocação do(s) agitador(es) mecânico(s) (4 e 9) nos Tanques de Mistura (1 e 8), respectivamente;
- à instalação do quadro e ligação da alimentação eléctrica;
- à colocação e acondicionamento do material filtrante (11, 12 e 13) e do geotêxtil (14);
- à ligação do último troço do colector de *águas ruças* do lagar ao tubo de entrada da ETAR (20);
- à ligação do tubo de saída da ETAR (21) ao local de disposição final dos efluentes tratados;
- à ligação do tubo de recolha das lamas (22) ao local de disposição final;
- à cobertura do(s) módulo(s) de tratamento com material de aterro e ao respectivo ajardinamento (23).

Para além da facilidade de instalação referida, uma ETAR deste tipo apresenta ainda as seguintes vantagens:

- permite um tempo de instalação extremamente curto, tipicamente da ordem dos dias. Uma ETAR para uma unidade que processa diariamente, por exemplo, 7 toneladas de azeitona demora 1 dia a instalar; uma ETAR para uma unidade que processa diariamente 35 toneladas de azeitona, demora 5 dias a instalar. Apresenta-se como ordem de grandeza do limite máximo do tempo de instalação, 1 dia por cada 7 toneladas diárias de azeitona processada;

- necessita de uma área muito reduzida. Graças ao material de que são feitas as cubas e à compacidade da solução adoptada, são apenas necessários cerca de 40 m<sup>2</sup> para uma unidade que processe diariamente 16 toneladas de azeitona e cerca de 85 m<sup>2</sup> para uma unidade que processe diariamente 35 toneladas de azeitona (24). Apresenta-se como ordem de grandeza do limite máximo da área de terreno necessária a instalação de uma ETAR deste tipo, 2,50 m<sup>2</sup> por cada tonelada de azeitona processada por dia. Acresce que, como a ETAR fica enterrada, este espaço pode ser, por exemplo, ajardinado (23).

Coimbra, 11 de Junho de 1996



---

Fernando Jorge Rama Seabra Santos

## Reivindicações

### 1

Estação de Tratamento para efluentes de Lagares de Azeite, caracterizada pela seguinte sequência de tratamento: i) correcção de pH e floculação, efectuadas por adição de hidróxido de cálcio e sulfato de alumínio num tanque de mistura e homogeneização (1); ii) decantação, efectuada em órgão próprio (5); iii) oxidação química, efectuada num tanque de mistura e homogeneização (8); iv) filtração, por passagem gravítica em filtro multimédia de três camadas, sendo a primeira e terceira de argila expandida (11 e 13) e a segunda de carvão activado granulado (12).

### 2

Estação de Tratamento para efluentes de Lagares de Azeite de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por ser de forma cilíndrica de eixo horizontal, com 2,50 metros de diâmetro e 12 metros de comprimento máximo.

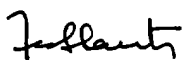
### 3

Estação de Tratamento para efluentes de Lagares de Azeite de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela sua compacidade, ocupando áreas inferiores a  $2,50 \text{ m}^2$  por tonelada de azeitona processada diariamente (24).

### 4

Estação de Tratamento para efluentes de Lagares de Azeite de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por ter um tempo de montagem muito reduzido, inferior a 1 dia por cada 7 toneladas de azeitona processada diariamente.

Coimbra, 30 de Janeiro de 1999



---

Fernando Jorge Rama Seabra Santos

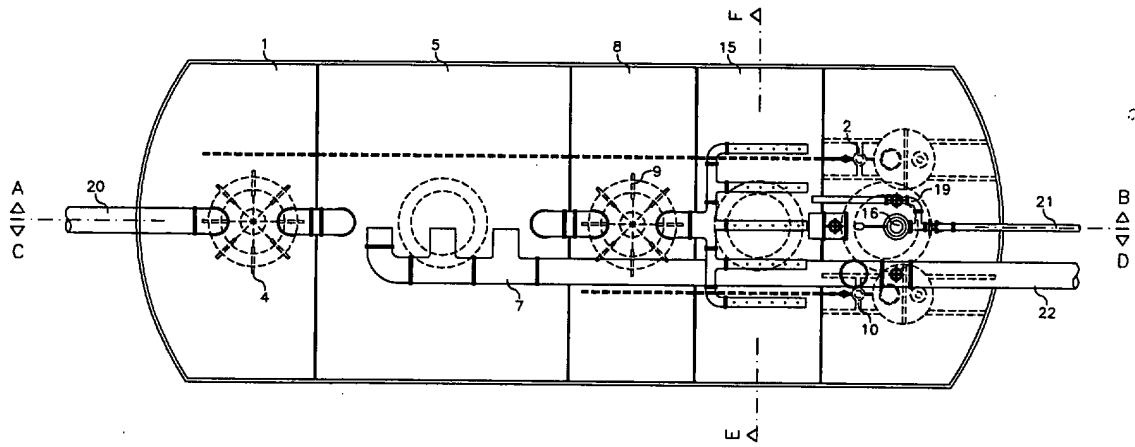


Figura 1

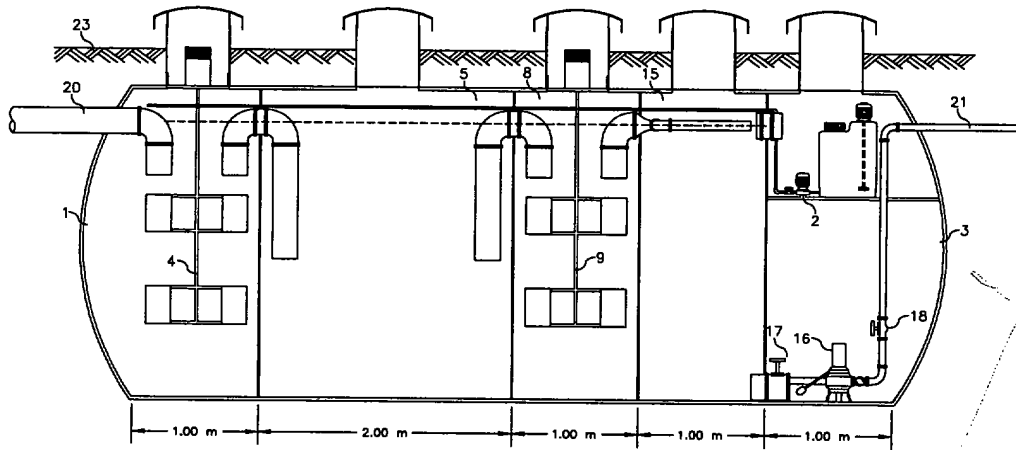


Figura 2

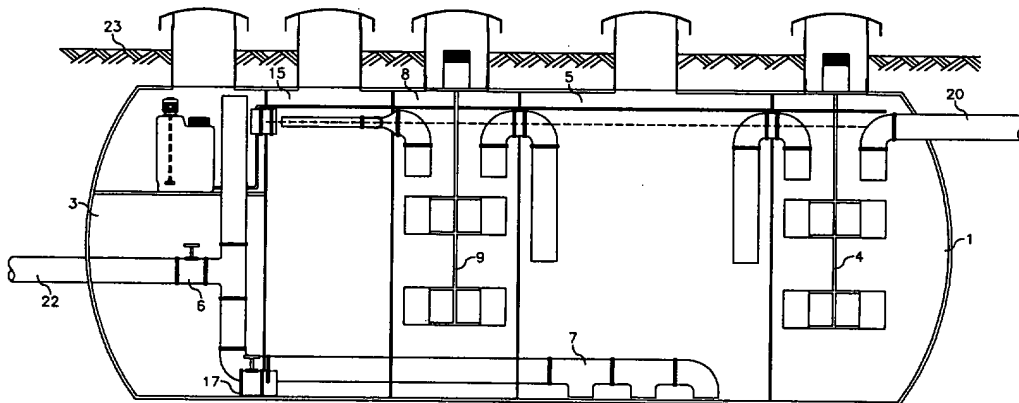


Figura 3



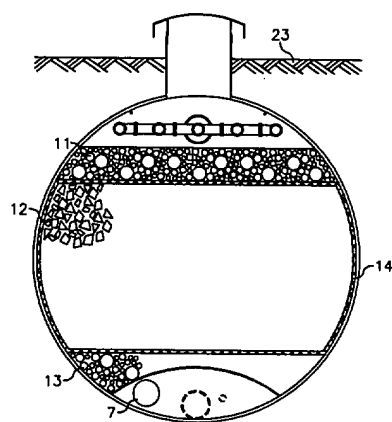


Figura 4

corti  
transmissi

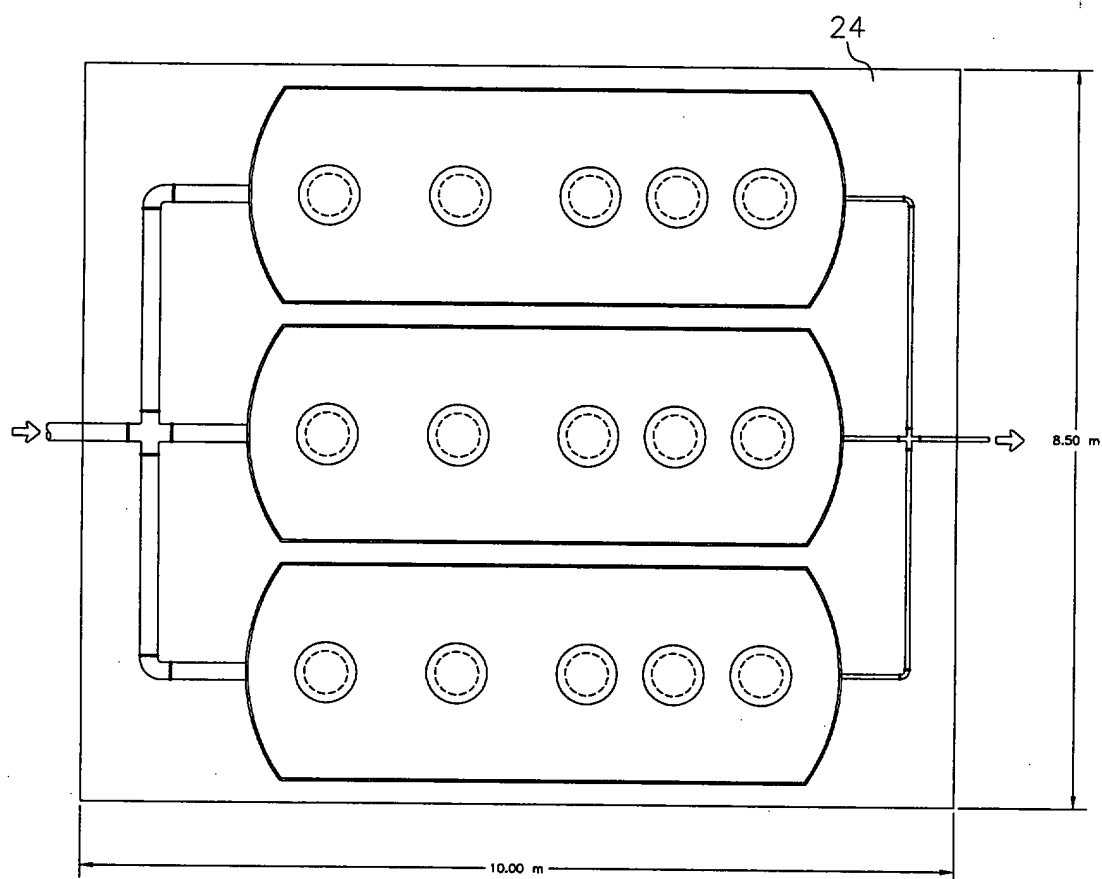


Figura 5

ex. de  
implantação.