



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

(21) **PI0611996-4 A2**



(22) Data de Depósito: 21/06/2006  
(43) Data da Publicação: 13/10/2010  
(RPI 2075)

(51) *Int.Cl.:*  
B09B 3/00  
A62D 3/00  
F23G 5/00

(54) Título: **SISTEMA DE PLASMA ULTRACOMPACTO, EM TRÊS ETAPAS, PARA TRATAMENTO EM ALTA TEMPERATURA DE DESPEJOS A BORDO DE NAVIOS**

(30) Prioridade Unionista: 21/06/2005 US 60/692,266

(73) Titular(es): PHOENIX HAUTE TECHNOLOGY INC.

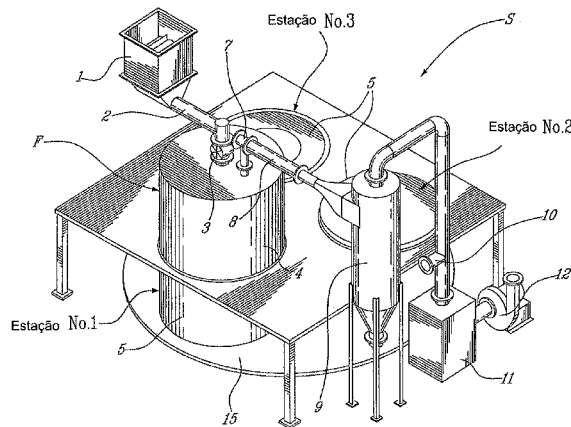
(72) Inventor(es): MICHEL G. DROUET, PIERRE CARABIN

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT CA2006001031 de 21/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/136023 de 28/12/2006

(57) **Resumo:** SISTEMA DE PLASMA ULTRACOMPACTO, EM TRÊS ETAPAS, PARA TRATAMENTO EM ALTA TEMPERATURA DE DESPEJOS A BORDO DE NAVIOS. A presente invenção refere-se a um aparelho para processamento térmico de despejo tendo componentes orgânicos e inorgânicos que compreende pelo menos uma estação de tratamento, uma estação de resfriamento e uma estação de remoção de material tratado, e pelo menos três cadinhos. A estação de tratamento é adaptada para termicamente tratar os componentes orgânicos e/ou componentes inorgânicos localizados em um dado um dos cadinhos localizados na estação de tratamento. Os componentes assim tratados nesse cadinho dado são adaptados para então serem resfriados na estação de resfriamento, antes dos componentes tratados localizados no cadinho dado serem removidos daí na estação de remoção de material tratado. Os três cadinhos são montados em uma plataforma giratória de modo que os três cadinhos estão cada um em uma das estações, sincronicamente antes de todos se moverem para cada próxima estação do cadinho.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE PLASMA ULTRACOMPACTO, EM TRÊS ETAPAS, PARA TRATAMENTO EM ALTA TEMPERATURA DE DESPEJOS A BORDO DE NAVIOS**".

REFERÊNCIA CRUZADA AOS PEDIDOS DE PATENTE RELACIONADOS

5 Este pedido de patente reivindica prioridade no Pedido de Patente Provisório US 60/692.266, depositado em 21 de junho de 2005, que é aqui incorporado a título de referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

10 A presente invenção refere-se a sistemas para tratamento de despejo e, mais particularmente, tipicamente a tal tratamento efetuado a bordo de embarcações.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A prática corrente, a bordo de embarcações da Marinha, é usar incineradores do tipo Golar para descartar resíduos. Esses incineradores são reservatórios forrados com refratários em que o despejo não-fragmentado ou fragmentado é alimentado através de uma porta de alimentação. Um calor adicional é tipicamente suplementado por queimadores de óleo combustível. Esses incineradores tipicamente não têm uma câmara de combustão secundária ou qualquer tipo de sistema de limpeza de gás. O gás externo é simplesmente diluído e despejado para uma chaminé através de um ventilador. Esses incineradores tipicamente têm temperatura baixa (em torno de 600°C). Conseqüentemente, diversos tipos de despejos (plástico, metal, vidro, alimento, despejo biomédico e agulhas) não podem ser processados nesses incineradores, exigindo segregação e a operação de diversos tipos de equipamento especializado.

25 O despejo de plástico é processado em um processador de despejo de plástico (PWP) que funde materiais de plástico em temperatura relativamente baixa em discos sólidos. Os PWPs são conhecidos por terem uma taxa de processamento baixa e, uma vez que eles não são equipados com um sistema de tratamento com fumaça, eles emitem fumaça com mau cheiro. Os discos de plástico devem ser armazenados a bordo possivelmente por longos períodos, uma vez que os navios da Marinha podem ficar no mar por

diversos meses. Isso ocupa espaço valioso, bem como causa um estorvo para os marinheiros, já que os materiais de plástico estão muitas vezes contaminados com alimento ou outra matéria putrescível, liberando odores.

5 O despejo de alimento é tipicamente processado em polpadoras que quebram o despejo de alimento, com grades e quantidades de água, em uma polpa fina. Essa polpa pode ser descarregada para o mar. No entanto, a polpadora de alimento exige a classificação do alimento, porque quaisquer contaminantes tais como materiais de plástico não são permitidos serem descarregados no mar.

10 O metal é separado e comprimido usando prensas hidráulicas. O vidro é também separado e moído em moedores de vidro. A operação dessas peças adicionais do equipamento e o tempo exigido para segregação tomam um tempo precioso da rotina dos marinheiros, que poderia ser mais bem gasto para outras tarefas úteis.

15 O despejo biomédico pode ser tratado em autoclaves que esterilizam o despejo. No entanto, essas autoclaves ocupam um espaço valioso a bordo e exigem quantidades significantes de vapor para operar.

20 Incineradores mais novos foram desenvolvidos, os quais operam em temperatura mais alta e incluem sistemas de tratamento a gás. No entanto, porque eles usam queimadores a óleo, esses incineradores tendem a ser grandes, exigindo tipicamente diversos deques de espaço.

25 Os incineradores também apresentam um número de problemas de segurança. Por exemplo, as cinzas quentes que devem ser descarregadas poderiam queimar os operadores. As agulhas do despejo biomédico permanecem na sua forma original e poderiam cortar e possivelmente contaminar os operadores com patógenos perigosos, quando estão sendo descarregados com as cinzas.

A presente invenção busca satisfazer essas e outras necessidades.

## 30 SUMÁRIO DA INVENÇÃO

É, por conseguinte, um objetivo da presente invenção fornecer um novo sistema de plasma para o tratamento de despejo em alta tempera-

tura, tal como despejos encontrados a bordo de navios.

Por conseguinte, de acordo com a presente invenção, é fornecido um aparelho para processamento térmico de despejo que tem componente orgânico e inorgânico, compreendendo pelo menos uma estação de tratamento, uma estação de resfriamento e uma estação de remoção de material tratado, pelo menos três cadinhos sendo fornecidos, em que a dita estação de tratamento é adaptada para termicamente tratar os componentes orgânicos e/ou componentes inorgânicos localizados em um dado um dos ditos cadinhos localizados na dita estação de tratamento, os componentes tratados no dito cadinho dado sendo adaptados para então serem resfriados na dita estação de resfriamento, antes dos componentes tratados localizados no dito cadinho dado serem removidos daí na dita estação de remoção de material tratado.

Também de acordo com a presente invenção, é fornecido um método de tratamento térmico de despejo, compreendendo as etapas de: (a) fornecer três cadinhos; (b) alimentar de materiais orgânicos e/ou inorgânicos em um primeiro um dos ditos cadinhos; (c) processar termicamente os materiais orgânicos e/ou inorgânicos no dito primeiro cadinho; (d) permitir que os materiais orgânicos e/ou inorgânicos no dito primeiro cadinho resfriem; e (e) remover os materiais tratados resfriados do dito primeiro cadinho; em que o segundo e o terceiro cadinho estão respectivamente empreendendo etapas (d) e (e) enquanto o dito primeiro cadinho está na etapa (c), de modo que os ditos cadinhos estão simultaneamente nas respectivas umas das etapas (c) a (e) e se movem um depois do outro, e repetidamente, através do ciclo de etapas (c) a (e).

Outros objetivos, vantagens e características da presente invenção tornar-se-ão mais aparentes mediante leitura da descrição, não restritiva, a seguir das suas modalidades específicas, dadas a título de exemplo somente com referência aos desenhos em anexo.

### 30 BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Nos desenhos apensos:

A Figura 1 é uma vista em perspectiva esquemática de um sis-

tema de acordo com a presente invenção;

A Figura 2 é uma vista plana de topo do sistema da Figura 1;

A Figura 3 é uma vista em corte transversal vertical esquemática tomada ao longo da linha A-A da Figura 2;

5 A Figura 4 é uma vista em elevação lateral direita do sistema da Figura 1;

A Figura 5 é uma vista em elevação frontal ampliada da Estação Nº 1 da Figura 3;

10 A Figura 6 é uma vista em elevação traseira ampliada de parte do sistema da Figura 1, que mostra em corte transversal detalhes da Estação Nº 2.

A Figura 7 é uma vista em elevação traseira ampliada de parte do sistema da Figura 1, que mostra em seção transversal detalhes da Estação Nº 3.

15 A Figura 8 é uma vista similar da Figura 3, mas mostrando duas portas adicionais em uma bobina da Estação Nº 1;

A Figura 9 é uma vista plana de topo esquemática do sistema da Figura 1, mas também mostrado um mecanismo de acionamento para uma plataforma giratória do sistema; e

20 A Figura 9a é uma vista esquemática ampliada de uma bolha 9a a Figura 9.

#### DESCRIÇÃO DE MODALIDADES ILUSTRATIVAS

A presente invenção é ilustrada em detalhes adicionais através dos seguintes exemplos não limitantes. Mais especificamente, a presente invenção fornece um sistema compacto, capaz de processar tipicamente  
25 todos os tipos de despejo, sem segregação ou classificação (incluindo materiais de plástico, alimento, metal, despejo biomédico de vidro e agulhas). Além disso, o sistema é seguro (não são manipuladas cinzas quentes ou agulhas) e fornece uma combustão altamente eficiente (escória inerte por produto que pode ser descarregada com segurança para o mar).  
30

No sistema S da presente invenção, as paredes da fornalha, da fornalha de tratamento F, são resfriadas à água por segurança e para limitar

o aquecimento da sala da fornalha.

O tratamento do despejo é conduzido em um cadinho com refratário forrado tanto em uma temperatura de 1500°C por um maçarico de plasma para obter uma fusão dos não-orgânicos no caso de *Opção 1*, ou no caso de *Opção 2*, em uma temperatura de 850°C através de elementos de aquecimento elétricos embutidos no refratário do cadinho se somente a gaseificação e sedimentação dos não-orgânicos forem exigidas.

O cadinho é um reservatório cilíndrico forrado com refratário. O cadinho é desenhado com suficiente apoio de isolamento de modo a manter a maior parte do calor dentro da câmara de tratamento e encorajar perdas de calor mínimas durante o tratamento. Além disso, o cadinho tem um revestimento externo de água, através do qual a água de resfriamento é circulada. A água do mar pode ser usada para esse propósito. Em tal caso, a concha do cadinho é fabricada com material resistente à corrosão da água do mar, tal como titânio.

O material a ser tratado é transportado através de um transportador (2), depois de ter ido através da estação de fragmento (1), de modo a ser alimentado à fornalha F através de uma válvula giratória (3). A estação de fragmento (1) é usada para aumentar a área de superfície do despejo e acelerar as reações químicas na superfície de tratamento F. A estação de fragmento (1) é também usada para fornecer uma taxa de alimentação substancialmente uniforme de sólidos para a fornalha de tratamento F e, por conseguinte, uma taxa substancialmente constante de geração de gás da fornalha. Para o propósito de fragmentação, um fragmentador de cisalhamento potente ou fragmentador do tipo triturador giratório é usado, de modo que todo o material de despejo típico para expedições podem ser alimentados ao sistema sem classificação. Isso inclui material combustível tal como papel, papelão, material de plástico, trapos, e também materiais não-combustíveis tais como garrafas de vidro e latas de metal.

A unidade de fornalha de tratamento F compreende três cadinhos (5) montados sobre uma plataforma giratória (15) em três estações, isto é, Estações Nº 1, Nº 2 e Nº 3, e para propósitos de identificação durante

a descrição, a seguir, de um ciclo, os cadinhos serão aqui referidos como (5-1), (5-2) e (5-3) com suas posições iniciais sendo mostradas na Figura 2. Como visto nas Figuras 9 e 9a, a plataforma giratória (15) é montado em rodas que deslizam em um trilho circular. O lado da plataforma giratória (15) é equipado com uma engrenagem de anel (30). Um motor (31) equipado com um pinhão (32) e uma caixa de engrenagem (33) é usado para girar a plataforma giratória (15) e para mudar as posições dos cadinhos. A plataforma giratória (15) é indexada de modo a trazer os cadinhos (5) para a mesma posição fixada depois de cada movimento. A unidade de fornalha de tratamento F também inclui um topo de fornalha que, como mostrado nos desenhos, cobre somente dois dos cadinhos (5), i.e. os cadinhos (5-1) e (5-2) na Figura 2, para permitir as operações como a seguir:

- O cadinho (5-1) na Estação de Tratamento N° 1 é pré-aquecido tanto pelo maçarico (6), visto na Figura 3, quanto pelos elementos de aquecimento elétricos (não mostrados) dependendo da *Opção 1 ou 2*, respectivamente.

- Quando a temperatura de operação foi alcançada no cadinho (5-1) da Estação de Tratamento N° 1, a alimentação do material (1) é iniciada, por exemplo, em uma taxa de 22,68 kg/h (50 lbs) por hora por 6 horas (assumindo que o despejo é composto de 25% de não orgânicos com uma densidade de 48 kg/m<sup>3</sup> (3lbs/ft<sup>3</sup>)).

- Depois de 6 horas de operação a alimentação é interrompida e a fusão continua por uma outra hora de modo a alcançar a fusão completa, ou sedimentação do despejo.

- O aquecimento é interrompido; então o cadinho quente (5-1) é levemente abaixado de modo a ser capaz de girar a plataforma giratória (15) por 120 graus (à esquerda na Figura 2) de modo a trazer o cadinho quente (5-1) da Estação de Tratamento N° 1 para a Estação de Resfriamento N° 2 exatamente abaixo do topo de água resfriada. Nessa posição, o resfriamento da água do cadinho é também aumentado usando a tubulação mostrada.

- A rotação da plataforma giratória (15) também traz o cadinho (5-3), previamente na Estação de Remoção de Escória N° 3, para a Estação

de Tratamento Nº 1 pronto para pré-aquecimento e tratamento de despejo, por exemplo, o dia seguinte, e também traz o cadinho (5-2), previamente na Estação de Resfriamento Nº 2, para a Estação de Remoção de Escória No 3.

5                   - No final do dia seguinte, a plataforma giratória (15) é outra vez girada para trazer o cadinho (5-3) na Estação de Resfriamento Nº 2 por 24 horas, trazer o cadinho (5-2) na Estação de Tratamento No 1 para o dia seguinte, e trazer o cadinho (5-1) na Estação de Remoção de Escória Nº 3.

                  - A escória ou o sedimento, dependendo da opção, é removido  
10 somente no final do dia, isto é depois de cerca de 40 horas de resfriamento para fornecer resfriamento suficiente. Como as paredes internas do cadinho são cônicas e rasas e como a contração do material previamente quente ocorreu, a remoção do disco de escória (28) com uma ferramenta (29) é fácil (Figura 7).

15                   O cadinho é coberto por uma bobina (4) usada para alimentação e tratamento do despejo por combustão e injeção de ar para combustão. A bobina (4) é um reservatório de concha revestido de aço com refratário. O refratário é desenhado para ter um nível muito alto de isolamento e, por con-  
20 sequente, manter o calor dentro do reservatório. O reservatório é adicionalmente desenhado com um material denso, resistente à corrosão em contato com o processo, e um ou mais materiais de baixa densidade, de baixa condutividade térmica atrás, em contato com a concha. De modo a manter a concha fria, ao toque, uma camada adicional de isolamento pode ser instalada do lado de fora da concha.

25                   A bobina inclui diversas portas, isto é, uma primeira porta (20) para alimentar o material fragmentado, que está localizado a jusante da válvula giratória (3); uma segunda porta (21) para inserir o maçarico de plasma (6); uma terceira porta (22) para extração do gás externo, que é comunicada com um edutor (8) queimado por um segundo maçarico de plasma (7); uma  
30 quarta porta (23) para injeção de ar, conforme o ar é exigido para gaseificação e combustão apropriadas do material de despejo; e uma quinta porta (24) para alimentar o despejo biomédico. O despejo biomédico é alimentado

como caixas completas, não abertas através de uma válvula de porta dupla na fornalha.

Os gases externos do cadinho saem através da já mencionada terceira porta (22) no topo da cúpula ou bobina (4) e são alimentados ao e-  
5 dutor (8) queimados pelo segundo maçarico de plasma (7). O edutor (8) po-  
de ser do tipo descrito na Patente US 5.960.026, que foi expedida em 28 de  
setembro, de 1999 para Nolting et al.

O edutor (8) é conectado a uma câmara de combustão secundária ciclônica (9) que tem o propósito duplo de completar as reações de com-  
10 bustão em alta temperatura (mais de 1000°C) e de remover partículas arras-  
tadas do cadinho. As partículas são coletadas no fundo da câmara de com-  
bustão secundária ciclônica (9).

Os gases são então diluídos para resfriamento pelo ar que entra através da porta (10). Os gases então passam através de um filtro (11) para  
15 remoção de partícula fina. Todo o sistema é mantido sob pressão negativa  
usando um ventilador de tração induzida (12).

O presente sistema S tem as seguintes propriedades:

1. Elementos que fornecem um alto nível de flexibilidade;  
a. O despejo é aceito sem segregação.  
20 b. Uma ampla variedade de despejo pode ser tratada pelo sis-  
tema: alimento, papelão, papel, trapos, etc. Em particular, o despejo que  
contém materiais de plástico, vidro e metal pode ser tratado pelo sistema.

c. O sistema também aceita despejo biomédico e agulhas. O  
despejo biomédico é alimentado por uma porta de alimentação separada  
25 com intervenção mínima do operador.

2. Elementos que fornecem um alto nível de segurança:  
a. O sistema é mantido sob pressão negativa e é completamente  
vedado, nenhuma fumaça bio-prejudicial vaza contínua para o ambiente.

b. Os resíduos do sistema são seguros: todo o despejo é conver-  
30 tido para uma cinza invertida ou uma escória invertida. Todas as agulhas  
são convertidas a uma escória irreconhecível.

c. A fornalha é resfriada com água e, por conseguinte, fria ao

toque, garantindo segurança para o operador e nenhum calor liberado na sala, assegurando conforto para o operador.

5 d. A eletricidade é usada como uma fonte de calor. Por conseguinte, nenhum óleo combustível é exigido. Nenhuma linha de óleo combustível tem que passar pelo navio. Essas linhas de combustível são um risco para a segurança durante a manutenção do navio e um risco para o ambiente devido a vazamentos potenciais. Os navios mais novos e modernos vão rumo a navios totalmente elétricos.

3. Elementos que fornecem um alto nível de desempenho:

10 a. Por causa da alta temperatura da fornalha, o resultado do processamento do despejo é uma cinza ou escória limpa, não contendo virtualmente nenhum carbono não-queimado, tornando-se segura para ser disposta no mar.

15 b. Uma câmara de combustão de alta temperatura secundária, queimada por plasma assegura que substancialmente nenhum produto de combustão incompleta é formado.

20 c. Um sistema de tratamento a gás incluindo um filtro ciclone quente e um filtro do tipo membrana assegura que substancialmente nenhuma poeira escapa para o ambiente e que um gás externo de baixa opacidade é produzido.

d. Porque a energia elétrica é usada para gerar calor, são produzidos menos volumes de gás. Por conseguinte, o sistema é compacto, ocupando somente um deque.

25 e. O sistema é completamente automatizado. É exigida mínima intervenção do operador.

Embora a presente invenção tenha sido descrita acima por intermédio de suas modalidades específicas, ela pode ser modificada, sem se afastar do espírito e natureza da invenção objeto como definido nas reivindicações em anexo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para processamento térmico de despejo tendo componentes orgânicos e inorgânicos, compreendendo pelo menos uma estação de tratamento, uma estação de resfriamento e uma estação de remoção de material tratado, pelo menos três cadinhos sendo fornecidos, em que a dita estação de tratamento é adaptada para termicamente tratar os componentes orgânicos e/ou componentes inorgânicos localizados em um dos ditos cadinhos dados localizados na dita estação de tratamento, componentes tratados no dito cadinho dado sendo adaptado para então ser resfriado na dita estação de resfriamento, antes os componentes tratados localizados no dito cadinho dado são removidos daí na dita estação de remoção de material tratado.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que os ditos três cadinhos estão posicionados nas ditas respectivas umas das ditas estações de tratamento, de resfriamento e de remoção de material tratado, e são adaptados para serem ciclicamente deslocados da dita estação de tratamento para a dita estação de resfriamento para a dita estação de resfriamento de remoção de material tratado, antes de retornarem à dita estação de tratamento para um novo ciclo.

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, em que os ditos cadinhos são montados a um dispositivo de deslocamento de cadinho adaptado de modo que os ditos cadinhos são sincronicamente deslocados entre as ditas estações.

4. Aparelho de acordo com as reivindicações 2 e 3, em que os ditos cadinhos estão montados em uma plataforma giratória adaptada para deslocar os ditos cadinhos de entre as ditas estações.

5. Aparelho de acordo com a reivindicação 4, em que os ditos cadinhos estão dispostos em um ângulo de  $120^{\circ}\text{C}$  um do outro e substancialmente em uma mesma distância radial de um centro de rotação da dita plataforma giratória, em que a dita plataforma giratória é girada por  $120^{\circ}\text{C}$  em um momento.

6. Aparelho de acordo com as reivindicações 4 e 5, em que a

dita plataforma giratória é fornecida com uma engrenagem de anel em engate de engrazamento com um pinhão de acionamento de motor.

5 7. Aparelho de acordo com as reivindicações 4 a 6, em que a dita plataforma giratória é fornecida com rodas engatadas em um trilho circular.

8. Aparelho de acordo com as reivindicações 4 a 7, em que a dita plataforma giratória é adaptada para sincronicamente deslocar os ditos cadinhos de entre as ditas estações, a dita plataforma giratória sendo indexada de modo a trazer os ditos cadinhos das mesmas posições dentro das  
10 ditas estações.

9. Aparelho de acordo com as reivindicações 1 a 8, em que os ditos três cadinhos são parte de uma unidade da fornalha, um topo da fornalha sendo fornecido para cobrir os ditos cadinhos localizados nas ditas estações de tratamento e de resfriamento.

15 10. Aparelho de acordo com as reivindicações 1 a 9, em que cada um dos ditos cadinhos compreende um reservatório forrado com refratário.

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 10, em que o dito reservatório é substancialmente cilíndrico.

20 12. Aparelho de acordo com as reivindicações 10 e 11, em que cada dito cadinho é fornecido com apoio de isolamento para limitar perdas de calor de uma câmara de tratamento definindo o dito cadinho.

25 13. Aparelho de acordo com as reivindicações 10 a 12, em que cada dito cadinho compreende um revestimento externo de água através do que a água é circulada.

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 13, em que o dito cadinho é feito de um material resistente à corrosão da água do mar.

15. Aparelho de acordo com a reivindicação 14, em que o dito material resistente à corrosão da água do mar é titânio.

30 16. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que a dita estação de tratamento compreende um fragmentador localizado a montante de uma unidade de fornalha.

17. Aparelho de acordo com a reivindicação 16, em que um transportador é fornecido entre o dito fragmentador e a dita unidade de fornalha.

5 18. Aparelho de acordo com a reivindicação 17, em que uma válvula giratória é fornecida aos componentes de controle orgânico/inorgânico sendo alimentados à dita unidade de fornalha.

19. Aparelho de acordo com a reivindicação 16, em que o dito fragmentador compreende pelo menos um de um dispositivo de cisalhamento e um do tipo triturador.

10 20. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que os componentes orgânicos/inorgânicos fornecidos no cadinho localizado da dita estação de tratamento são aquecidos por pelo menos um maçarico de plasma, por exemplo, para fundir componentes não-orgânicos.

15 21. Aparelho de acordo com a reivindicação 20, em que o dito maçarico de plasma é adaptado para aquecer o dito cadinho na dita estação de tratamento pelo menos em uma temperatura de 1500°C.

20 22. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que os componentes orgânicos/inorgânicos fornecidos no cadinho localizado na dita estação de tratamento são aquecidos por elementos de aquecimento elétrico, por exemplo, se somente a gaseificação e sedimentação dos componentes não-orgânicos é exigida.

25 23. Aparelho de acordo com a reivindicação 22, em que os ditos elementos de aquecimento elétrico são embutidos no dito cadinho e adaptados para aquecer o dito cadinho na dita estação de tratamento pelo menos em uma temperatura de 850°C.

30 24. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que um topo resfriado a água é fornecido para o dito cadinho na dita estação de resfriamento para substancialmente impedir que qualquer gás escape para o ambiente de resfriamento do material tratado.

25. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que as paredes internas de cada dito cadinho são inclinadas.

26. Aparelho de acordo com a reivindicação 25, em que as ditas

paredes internas são cone truncados, com uma câmara definida desse modo tendo uma extremidade grande dela em uma extremidade superior do dito cadinho, facilitando uma remoção do dito material tratado na dita estação de remoção de material tratado.

5                   27. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que os ditos cadinhos nas ditas estações de tratamento e de resfriamento são fornecidos com bobinas.

                    28. Aparelho de acordo com a reivindicação 27, em que os ditos cadinhos nas ditas estação de tratamento e de resfriamento são fornecidos  
10 com bobinas.

                    28. Aparelho de acordo com a reivindicação 27, em que as ditas bobinas são estanques a ar e forradas com refratário.

                    29. Aparelho de acordo com as reivindicações 27 e 28, em que a dita bobina fornecida na dita estação de tratamento tem pelo menos quatro  
15 portas, respectivamente para alimentar os componentes orgânicos/inorgânicos ao cadinho localizado na dita estação de tratamento, para inserção de um maçarico de plasma para aquecer o dito cadinho, para injeção de ar no dito cadinho, e para extração de gases de combustão.

                    30. Aparelho de acordo com a reivindicação 29, em que a dita  
20 bobina na dita estação de tratamento é fornecida com uma porta adicional para alimentar despejo biomédico não fragmentado para o cadinho localizado na dita estação de tratamento.

                    31. Aparelho de acordo com as reivindicações 27 e 28, em que a dita bobina fornecida na dita estação de tratamento é um reservatório de  
25 concha de aço.

                    32. Aparelho de acordo com as reivindicações 27 a 31, em que um refratário da dita bobina fornecida na dita estação de tratamento é altamente isolado, tem um material resistente à corrosão em contato com o processo, tem um térmico baixo atrás em contato com uma concha da dita bobina.  
30

                    33. Aparelho de acordo com a reivindicação 32, em que uma camada de isolamento é fornecida em um lado externo da dita concha.

34. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que um edutor é fornecido na dita estação de tratamento para receber gases externos do dito cadinho localizado na dita estação de tratamento, o dito edutor sendo queimado por um maçarico de plasma.

5 35. Aparelho de acordo com a reivindicação 35, em que o dito edutor é conectado a jusante de uma câmara de combustão secundária ciclônica para completar a combustão e separação de partículas grandes de poeira da corrente de gás.

10 36. Aparelho de acordo com a reivindicação 35, em que um resfriador a gás usando ar e um filtro é fornecido a jusante da dita câmara de combustão secundária ciclônica.

15 37. Aparelho de acordo com as reivindicações 35 e 36, em que é fornecido um dispositivo de produção de pressão negativa para puxar gases externos e partículas do dito cadinho localizado na dita estação de tratamento.

38. Aparelho de acordo com a reivindicação 34, em que o dito edutor é adaptado para expor gases externos à alta temperatura de uma coluna de fumaça de plasma para reaquecer e completar a combustão.

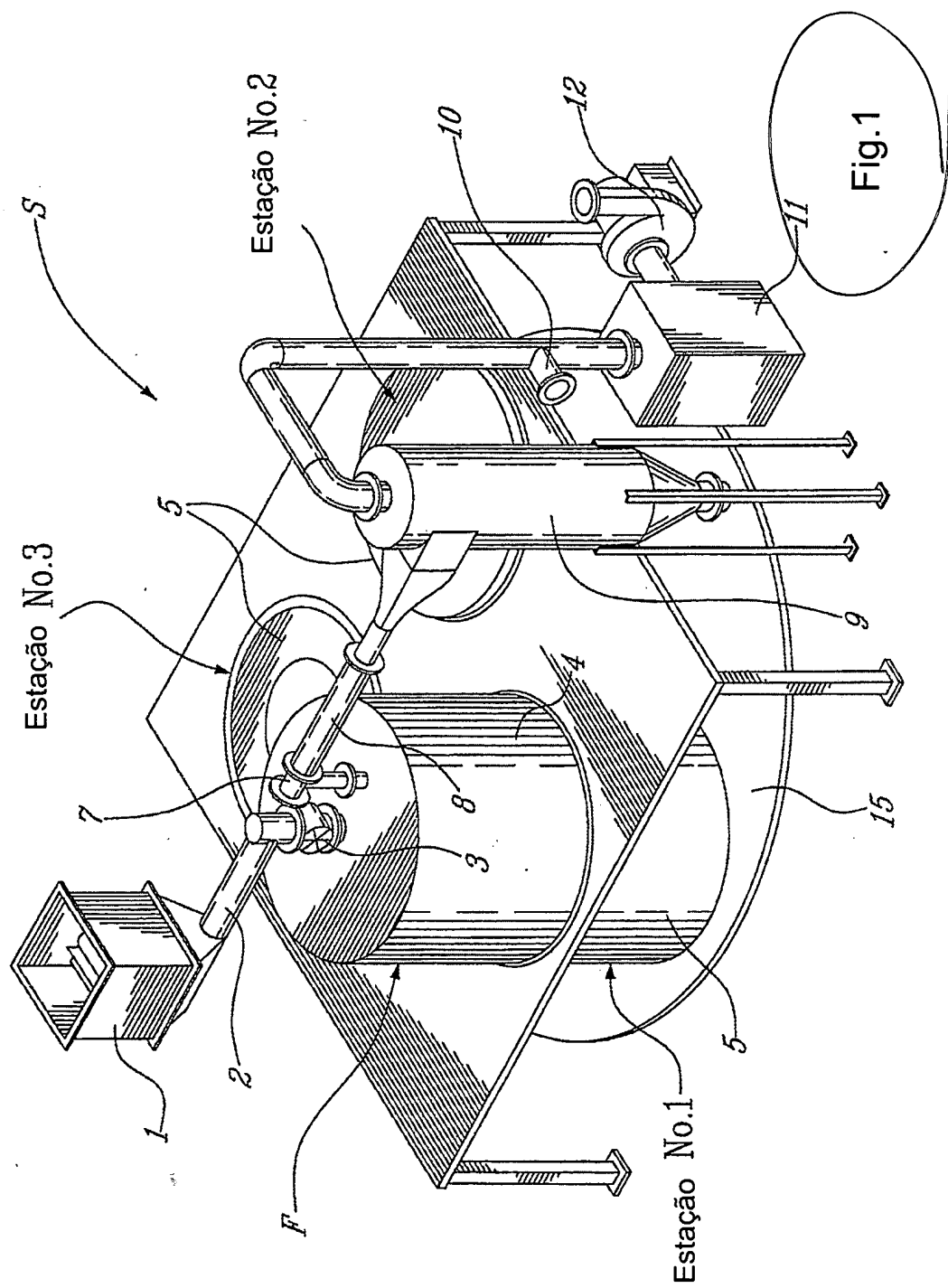
20 39. Aparelho de acordo com as reivindicações 1 a 38, em que o dito cadinho na estação de tratamento é adaptado para o primeiro estágio de combustão dos componentes orgânicos e para tornar cinza e fundir os componentes inorgânicos em uma escória, o dito cadinho na dita estação de resfriamento sendo adaptado para resfriar as cinzas ou a escória fundida, a dita estação de remoção de material tratado é adaptada para remoção de cinzas  
25 ou escória do dito cadinho localizado lá.

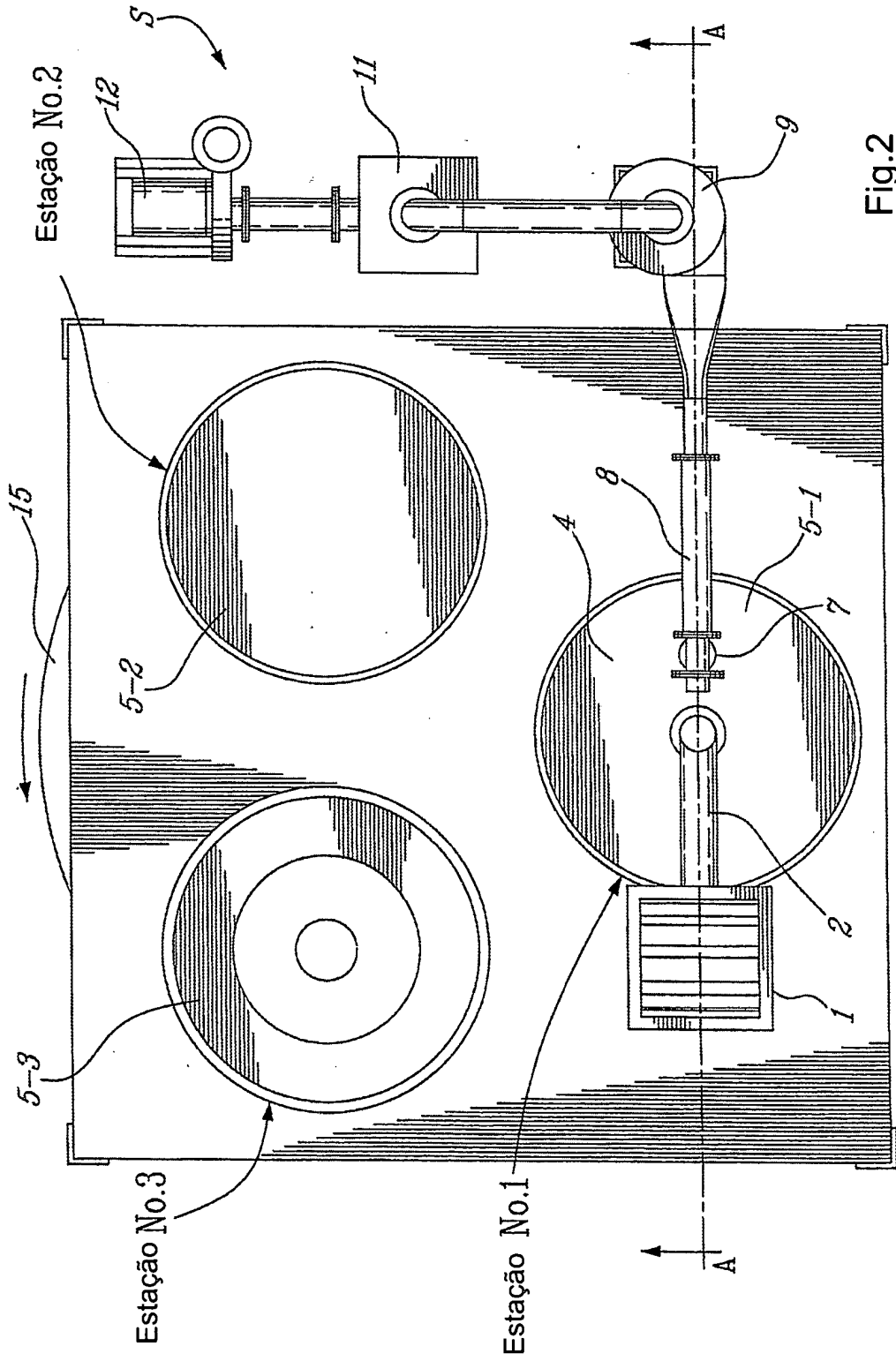
30 40. Método de tratamento térmico de despejo, compreendendo as etapas de: (a) fornecer três cadinhos; (b) alimentar com materiais orgânicos e/ou inorgânicos em um primeiro um dos ditos cadinhos; (c) processar termicamente os materiais orgânicos e/ou inorgânicos no dito primeiro cadinho; (d) permitir os materiais orgânicos e/ou inorgânicos no dito primeiro cadinho a resfriar; e (e) remover os materiais tratados resfriados do dito primeiro cadinho; em que o segundo e o terceiro cadinhos são respectivamente

empreendendo as etapas (d) e (e) enquanto o dito primeiro cadinho está na etapa (c), de modo que os ditos cadinhos estão simultaneamente nas respectivas etapas (c) a (e) e movem-se um depois do outro, e repetidamente, através do ciclo de etapas (c) a (e).

5                    41. Método de acordo com a reivindicação 40, em que os ditos três cadinhos são deslocados por uma plataforma giratória simultaneamente através das etapas (c) a (e) e com os ditos cadinhos, em um momento dado, estando cada um em uma etapa diferente entre as etapas (c) a (e).

10                    42. Método de acordo com a reivindicação 41, em que a dita plataforma giratória gira em um mínimo de cada 24 horas, de modo a trazer cada dito cadinho para uma próxima etapa entre as etapas (c) a (e).





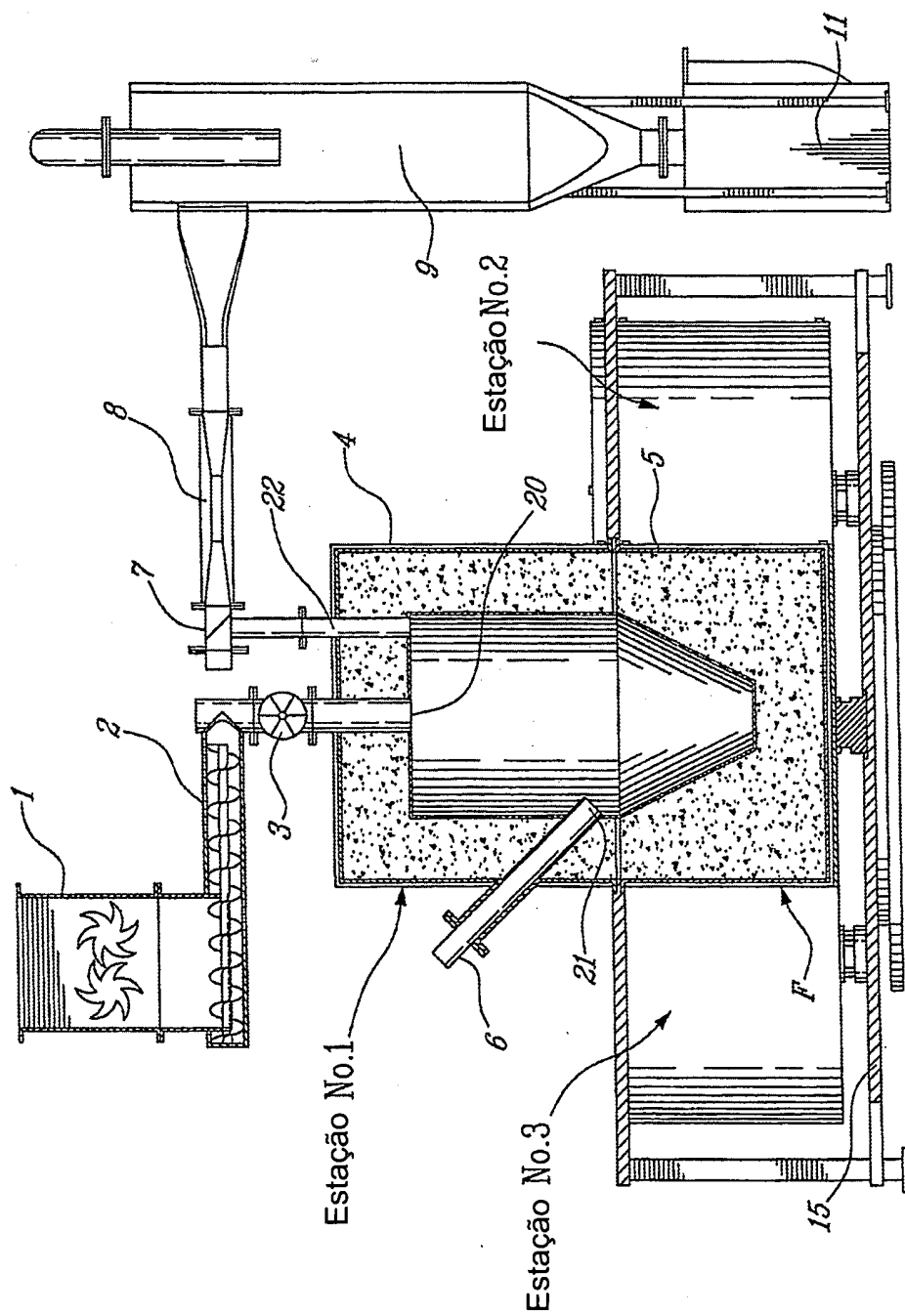
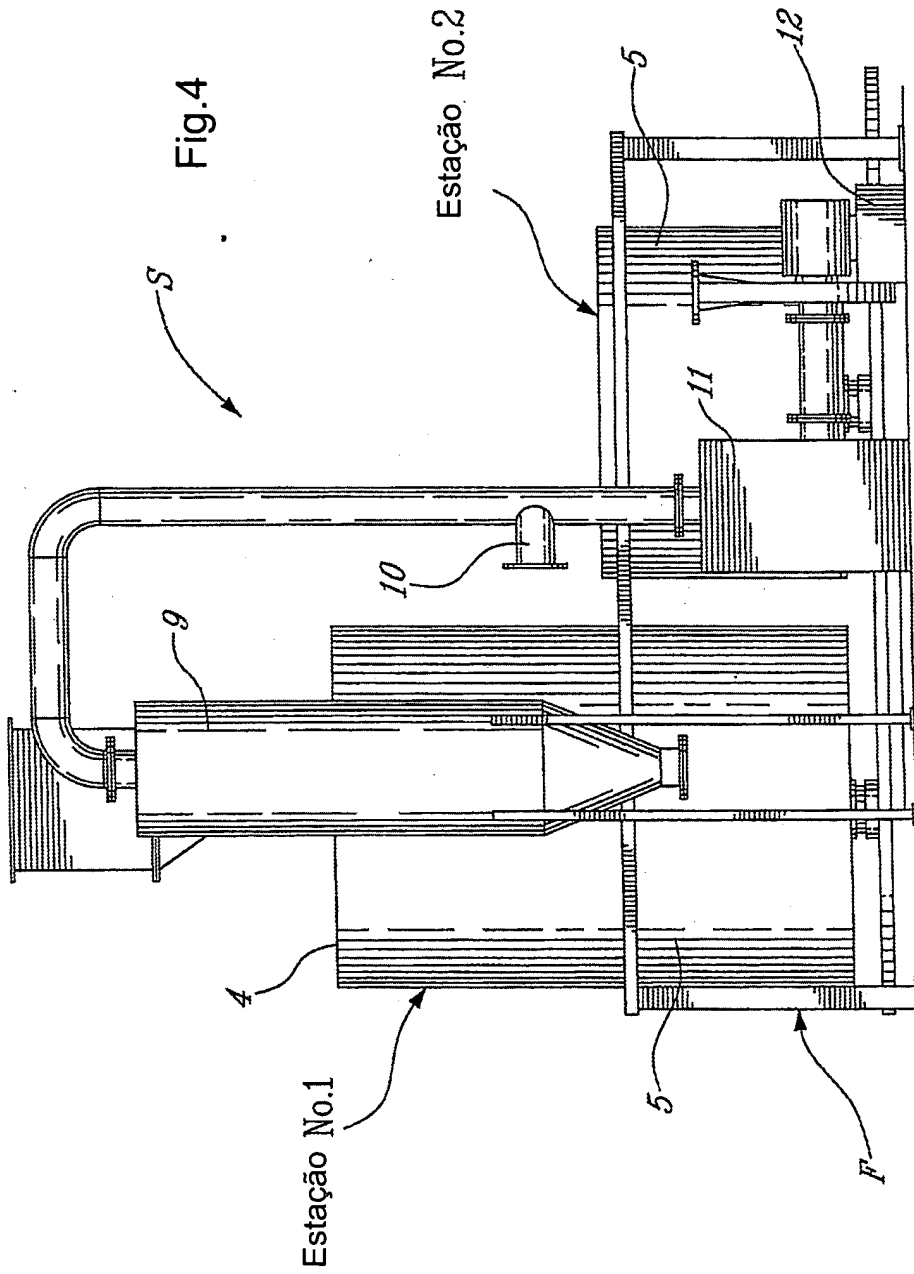


Fig.3



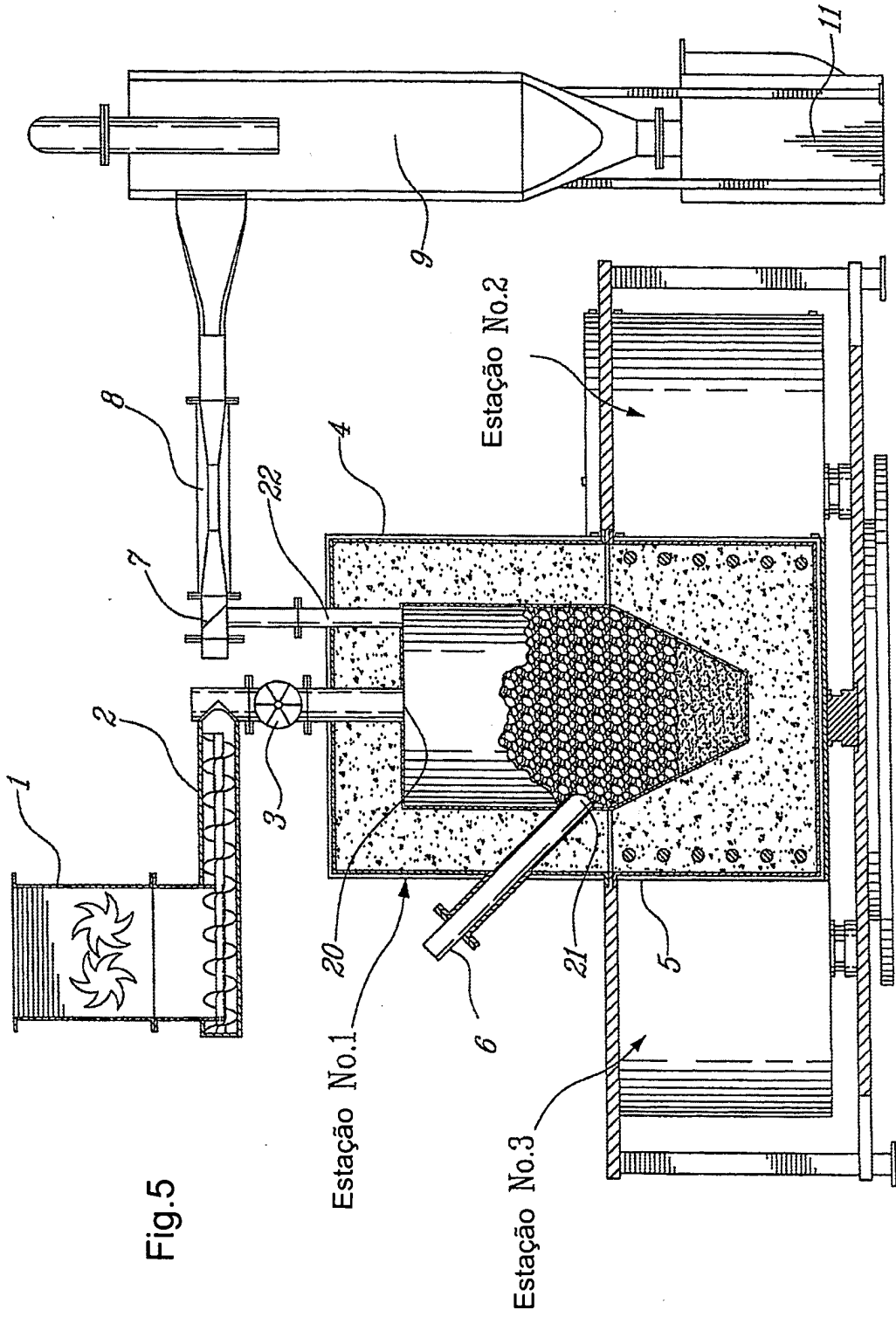


Fig.5

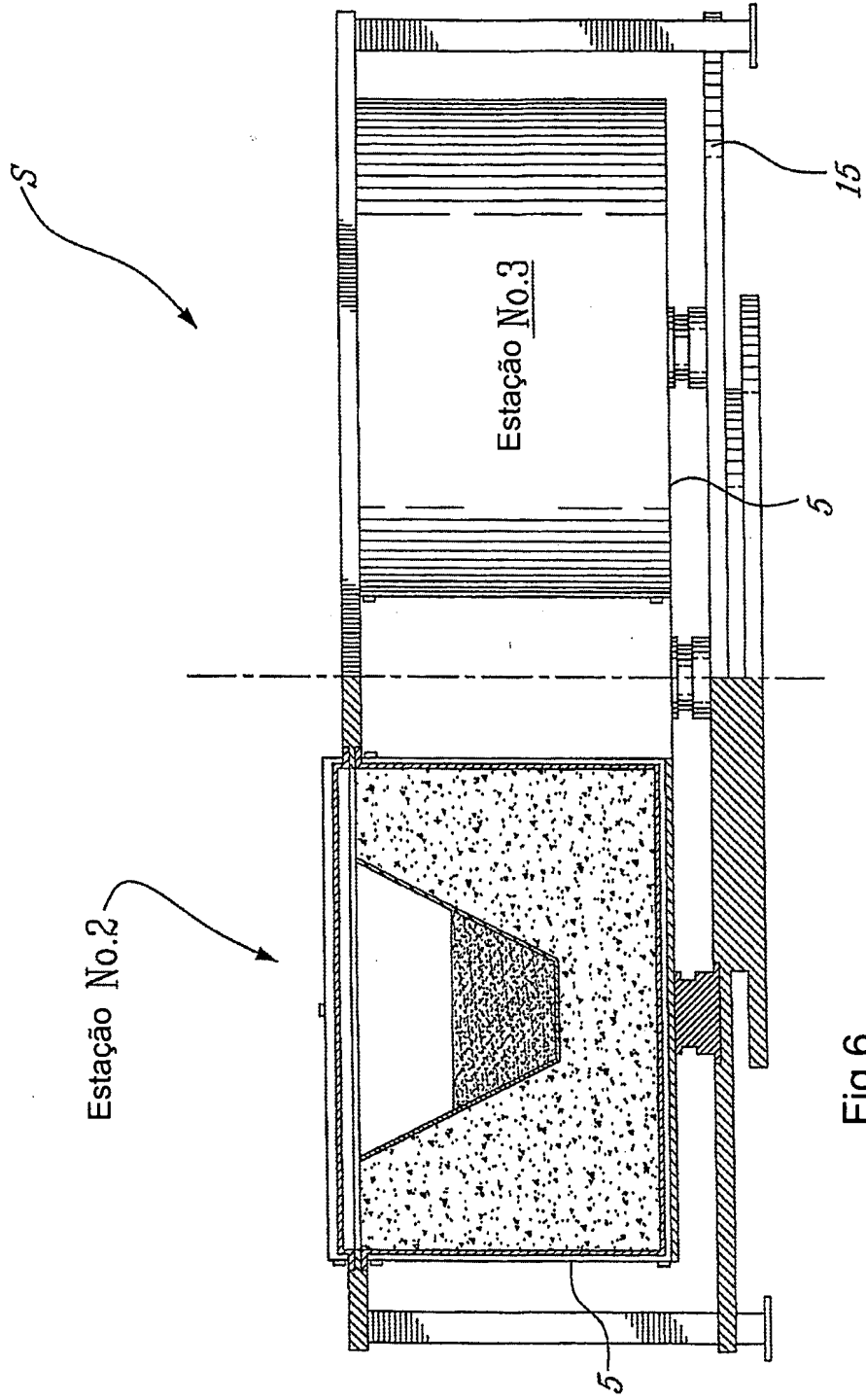


Fig.6

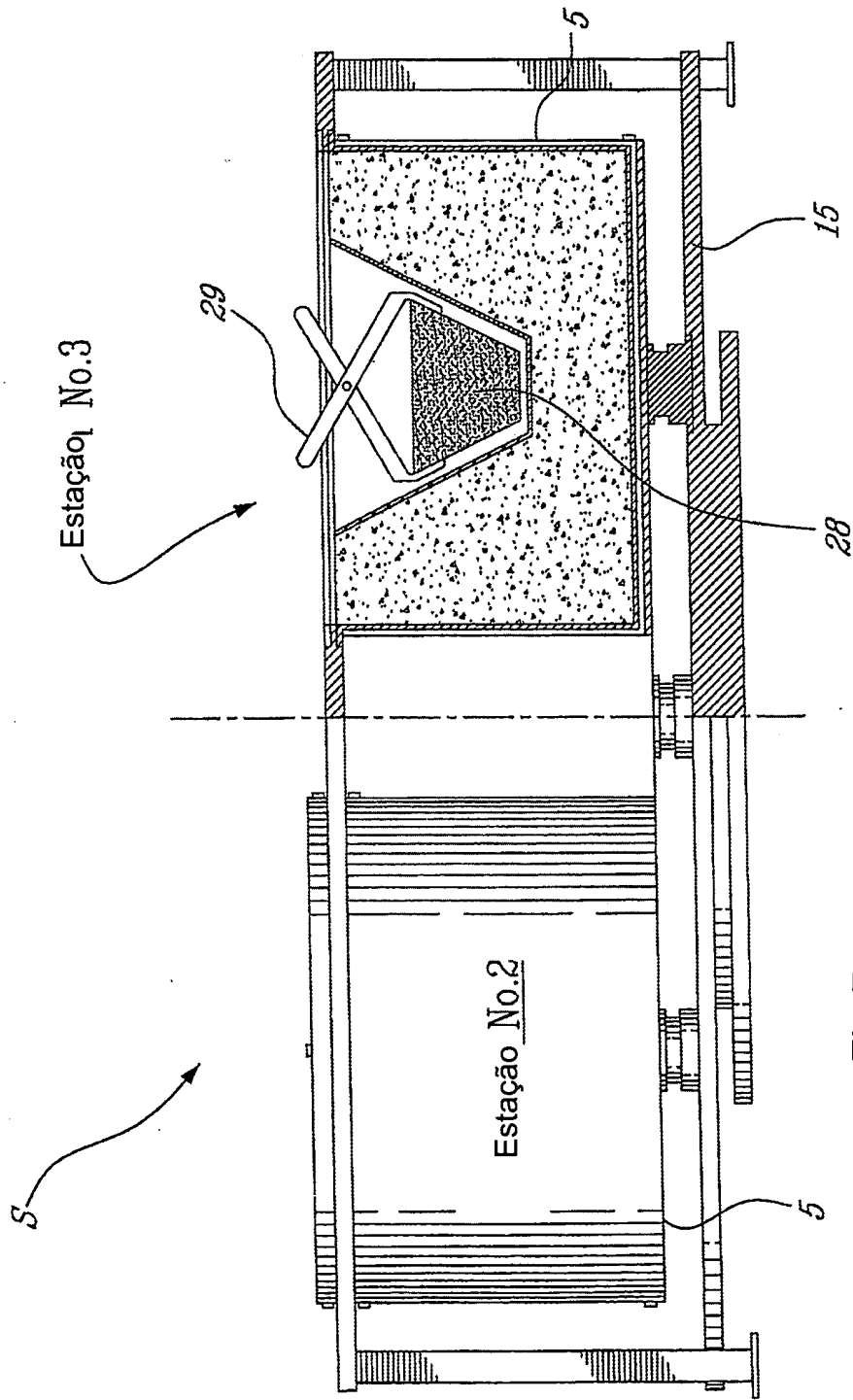
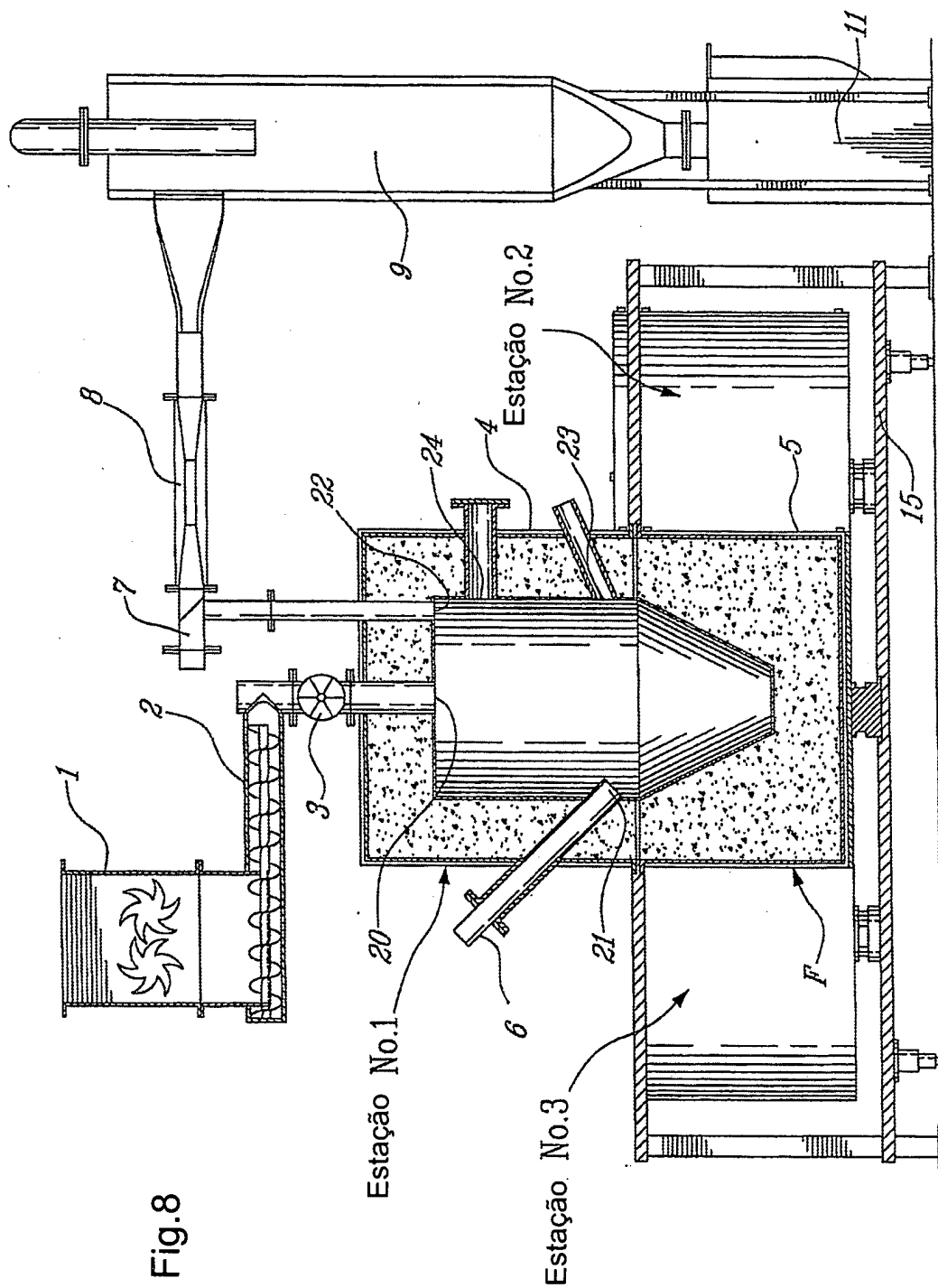
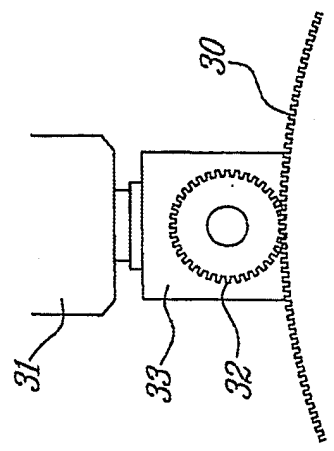
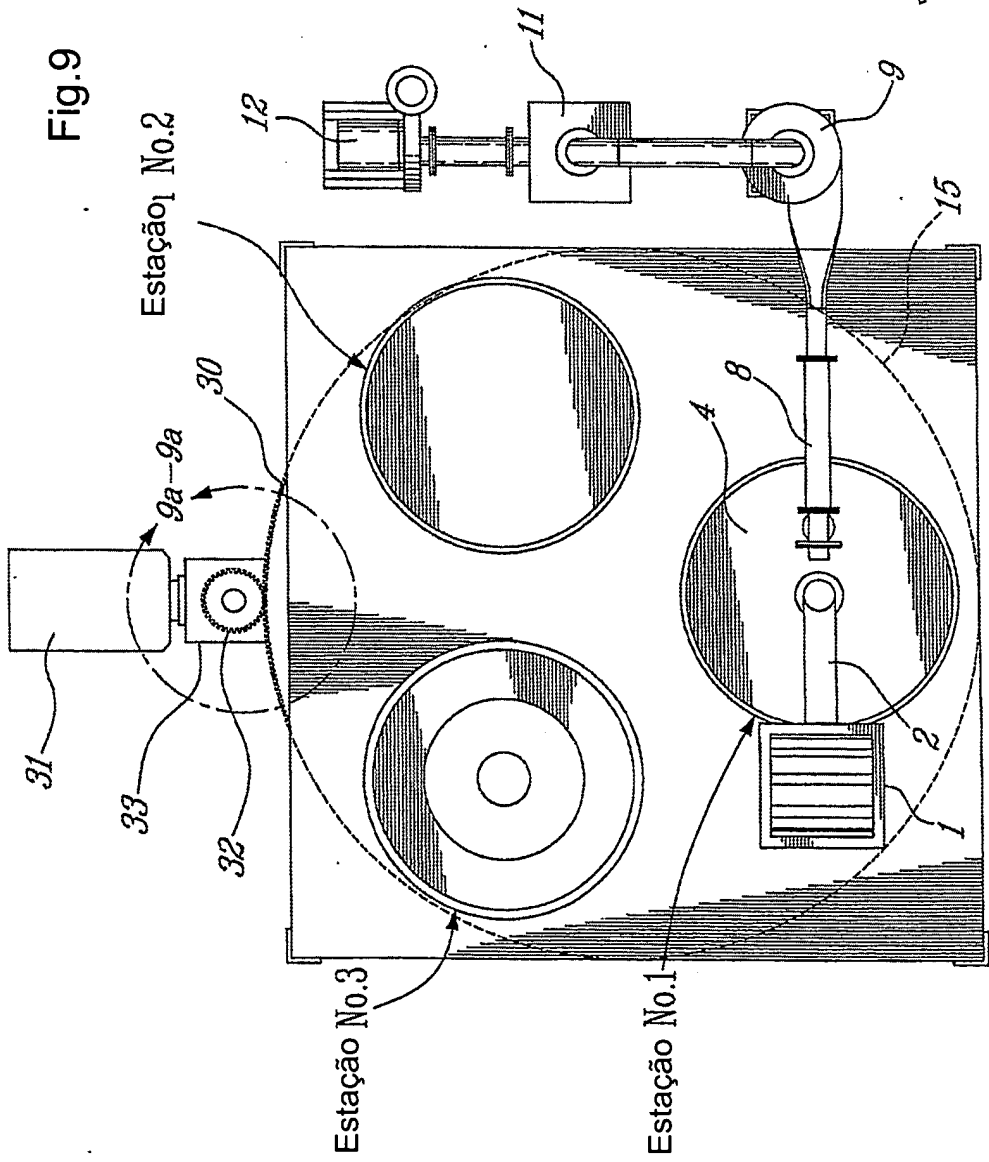


Fig.7





**RESUMO**

Patente de Invenção: **"SISTEMA DE PLASMA ULTRACOMPACTO, EM TRÊS ETAPAS, PARA TRATAMENTO EM ALTA TEMPERATURA DE DESPEJOS A BORDO DE NAVIOS"**.

5                   A presente invenção refere-se a um aparelho para processamento térmico de despejo tendo componentes orgânicos e inorgânicos que compreende pelo menos uma estação de tratamento, uma estação de resfriamento e uma estação de remoção de material tratado, e pelo menos três cadinhos. A estação de tratamento é adaptada para termicamente tratar os

10 componentes orgânicos e/ou componentes inorgânicos localizados em um dado um dos cadinhos localizados na estação de tratamento. Os componentes assim tratados nesse cadinho dado são adaptados para então serem resfriados na estação de resfriamento, antes dos componentes tratados localizados no cadinho dado serem removidos daí na estação de remoção de

15 material tratado. Os três cadinhos são montados em uma plataforma giratória de modo que os três cadinhos estão cada um em uma das estações, sincronicamente antes de todos se moverem para cada próxima estação do cadinho.