



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

(11) (21) **PI 0500199-4 A**



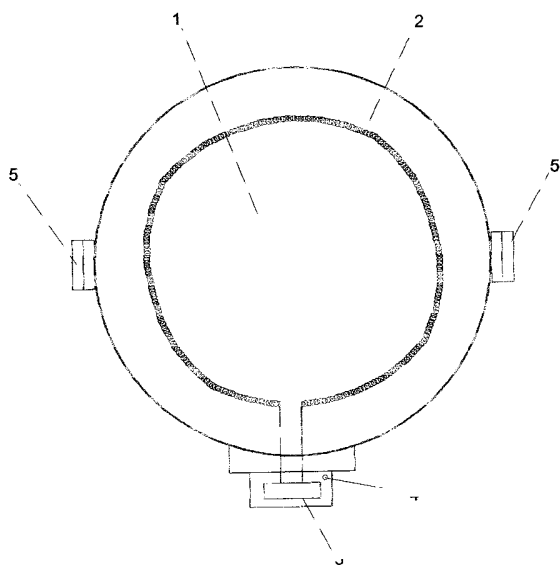
(22) Data de Depósito: 17/01/2005  
(43) Data de Publicação: **05/09/2006**  
(RPI 1861)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>.:  
G01J 3/30

(54) Título: **APARELHO EVAPORADOR DE EXTRATO ORGÂNICO DE AMOSTRAS SOBRE FLUXO DE GÁS, EM ESPECIAL, PARA ANÁLISE CROMATOGRÁFICA**

(71) Depositante(s): Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (BR/SP)

(72) Inventor(es): Georgino Honorato de Oliveira



(57) Resumo: "APARELHO EVAPORADOR DE EXTRATO ORGÂNICO DE AMOSTRAS SOBRE FLUXO DE GÁS, EM ESPECIAL, PARA ANÁLISE CROMATOGRÁFICA". Constituído por uma bacia (1) para banho-maria circular, preferencialmente em aço inox sem soldas, provida de resistência tubular (2) blindada ( $\pm 1000W$ ) permitindo temperaturas de 30 a 100°C, ligada a um termostato. (3) com pressão de  $\pm 1^\circ C$  tipo bulbo também preferencialmente em aço inox; lâmpada piloto (4) indicadora de aquecimento; cabo de energia para 110V de 2 pinos chatos e 1 terra; duas alças de madeira (5), de onde, ao centro, projeta-se a haste cilíndrica principal (6), preferencialmente em aço 1040, ancorada na base (7) constituída de preferência, em ferro fundido maleável, provida de uma reentrância (8) para encaixe da engrenagem cremalheira (9) de regulagem de altura, que funciona em conjunto com botão recartilhado (10) regulador da posição do suporte (11) dos tubos (12) também preferencialmente em aço doce, em cuja extremidade é provida a engrenagem cilíndrica de dentes retos (13); interligado na haste principal (6), encontra-se o suporte (11) dos tubos (12), de formato circular e provido de reentrâncias semiesféricas (14) em toda sua região periférica, sendo intercaladas de três em três reentrâncias semiesféricas, furos (15) roscados para alojamento dos suportes (16) da mola circular (17) abraçadeira dos tubos (12); dito suporte (11) é fabricado preferencialmente em alumínio fundido e suporte (16) da mola (17) abraçadeira dos tubos (12) preferencialmente em aço doce (1020); parte superior do aparelho formada pela tampa inferior (18), constituída preferencialmente em alumínio fundido e que se assenta no topo da haste principal (6), sendo a porção central, formada pela pirâmide (19) distribuidora de gás; corpo da câmara (20), de formato cilíndrico, provido na sua região lateral periférica, de furos roscados (21) para encaixe (22) da tubulação de alimentação de gás, construído preferencialmente em alumínio fundido, sendo provido de um rasgo (23) para alojamento do anel de vedação para colocação de borracha tipo 'o'ring', encerrando com o suporte cilíndrico (24) superior também preferencialmente em alumínio fundido, suporte (25), das agulhas (26) distribuidoras de gás possuindo formato cilíndrico, e constituído preferencialmente em alumínio fundido, sendo que em cada furo (27) passante acopla-se um deslizador (28) de agulha (26) preferencialmente em teflon, sendo o botão regulador (29) de vazão de gás preferencialmente em aço inox e a válvula (30) de entrada de gás também preferencialmente em aço inox, sendo a entrada de gás através da válvula, distribuição na câmara e saída através dos botões reguladores de vazão, passando por uma mangueira flexível (31) de silicone conectada na parte superior a uma seringa de vidro (32) que na parte inferior conecta-se a uma agulha (26) de metal com orifício de  $\pm 1mm \times 80mm$  de comprimento

**“APARELHO EVAPORADOR DE EXTRATO ORGÂNICO DE AMOSTRAS SOBRE FLUXO DE GÁS, EM ESPECIAL, PARA ANÁLISE CROMATOGRÁFICA”**

Trata a presente patente de invenção de um inédito aparelho evaporador de extrato orgânico de amostras sobre fluxo de gás em especial para análise cromatográfica, destinado a evaporar extratos orgânicos de qualquer tipo de análise, onde se queira concentrar o analito, a fim de aumentar a concentração do mesmo no meio, facilitando assim a detecção e quantificação, aparelho este de concepção inovadora e dotado de importantes melhoramentos tecnológicos e funcionais, segundo os mais modernos conceitos de engenharia e de acordo com as normas e especificações exigidas, revestindo-se de características próprias e requisitos fundamentais de novidade e atividade inventiva, fazendo resultar uma série de reais e extraordinárias vantagens técnicas, práticas e econômicas.

**CAMPO DA INVENÇÃO**

Trata-se de um aparelho idealizado para concentrar simultaneamente até 12 (doze) extratos orgânicos de qualquer tipo de amostra. Em um método de análise, muitas vezes a amostra deve ser submetida a uma fase de concentração, sem a qual não se alcançaria sensibilidade necessária para a análise em si, qualitativa ou quantitativamente. Quando este processo é feito manual e individualmente torna-se além de tedioso por se demorado, não se consegue homogeneidade da operação. Este aparelho pode resolver todas estas questões de uma só vez, proporcionando rapidez e homogeneidade da operação, bem como liberação de tempo do operador.

Como este aparelho visa concentrar amostra

para posterior fase de identificação de qualquer analito na fase orgânica, ele deverá ser bem aceito em qualquer laboratório de Toxicologia, em especial, acompanhando um cromatógrafo. Portanto, laboratórios para análise de resíduos de praguicidas em alimentos, águas subterrâneas ou de superfície, ou mesmo analitos que se encontram em baixas concentrações em amostras de urina provenientes de amostras de caráter ocupacional ou doping e outras.

#### ESTADO DA TÉCNICA

Existem no mercado alguns aparelhos destinados à análise de analitos, tal como o documento de patente BRPI9708036-5, o qual ensina um processo para a análise de um analito e aparelho analítico, destinados ao processamento simultâneo de múltiplas amostras de radiação tal como luz proveniente de laser na forma desejada, incluindo comprimentos de onda plurais e direcionada através de múltiplas amostras simultaneamente tal como mediante o direcionamento de um feixe de radiação ao longo de um trajeto único através de todas as amostras a resposta a cada comprimento de onda e monitorada mediante o monitoramento de um efeito induzido que não a intensidade da radiação em si aplicada relações úteis de sinal versus ruídos são obtidas com baixo grau de absorção em cada amostra uma das amostras na forma desejada e de composição conhecida e serve como padrão interno de calibragem.

#### PROBLEMAS EXISTENTES

O objeto da presente patente surgiu em função da reclamação de alunos durante aulas práticas de Análises Toxicológicas em Laboratório, principalmente nas aulas de Toxicologia Forense, onde se tinha que concentrar a amostra para identificação em Cromatografia em Camada Delgada. Não existia nenhum equipamento capaz de concentrar a amostra a contento.

### OBJETIVOS DA INVENÇÃO

Em vista disso, ao longo do tempo foram procedidos estudos visando eliminar esse problema e, como resultado, foi desenvolvido o objeto da presente patente de invenção, o qual se refere a um aparelho ideal para padronização de métodos de análise onde se tem que evaporar o solvente para fortificações de recuperação em análises toxicológicas ambientais de resíduos de maneira geral, análise ocupacional, análise de alimentos e outras, onde necessite concentrar a fase orgânica para prosseguimento da metodologia analítica, numa faixa de ponto de ebulição de solvente variando de 30 a 110 °C. O fluxo de gás deve ser ajustado empiricamente, pois dependerá do solvente, do analito em questão, sendo a temperatura ajustada sempre um pouco abaixo (10 a 20%) do ponto de ebulição do solvente o que diminui muito a perda do analito, obtendo-se então um aparelho integrado com reais possibilidades de uma econômica industrialização, minimizando custos, tempo de montagem e despesas de mão-de-obra, além de um efeito preciso de montagem, com melhores resultados e elevado padrão de segurança.

### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A inovação proposta na presente patente de invenção diz respeito a um aparelho evaporador de extrato orgânico de amostras sobre fluxo de gás em especial para análise cromatográfica, concebido com importantes melhoramentos tecnológicos e funcionais, referindo-se mais precisamente ao procedimento de integração de uma bacia para banho-maria circular, preferencialmente em aço inox sem soldas, provida de resistência tubular blindada ( $\pm 1000W$ ) permitindo temperaturas de 30 a 100 °C, ligada a um termostato com precisão de  $\pm 1^\circ C$  tipo bulbo também preferencialmente em aço inox; lâmpada piloto indicadora de

aquecimento; cabo de energia para 110V de 2 pinos chatos e 1 terra; duas alças de madeira, de onde, ao centro, projeta-se a haste cilíndrica principal, preferencialmente em aço 1040, ancorada na base construída de preferência, em ferro fundido maleável, provida de uma  
5 reentrância para encaixe da engrenagem cremalheira de regulagem de altura, que funciona em conjunto com o botão recartilhado regulador da posição do suporte dos tubos também preferencialmente em aço doce, em cuja extremidade é provida a engrenagem cilíndrica de dentes retos.

10 Interligado na haste principal, encontra-se o suporte dos tubos, de formato circular e provido de reentrâncias semiesféricas em toda sua região periférica, sendo intercaladas de três em três reentrâncias semiesféricas, furos roscados para alojamento dos suportes da mola circular abraçadeira dos tubos; dito  
15 suporte é fabricado preferencialmente em alumínio fundido e suporte da mola abraçadeira dos tubos preferencialmente em aço doce (1020).

A parte superior do aparelho é formada pela tampa inferior, construída preferencialmente em alumínio fundido e  
20 que se assenta no topo da haste principal, sendo a porção central, formada pela pirâmide distribuidora de gás.

O corpo da câmara, de formato cilíndrico, é provido na sua região lateral periférica, de furos roscados para encaixe da tubulação de alimentação de gás, localiza-se na porção  
25 superior do aparelho, e é construído preferencialmente em alumínio fundido; é provido de um rasgo para alojamento do anel de vedação para colocação de borracha tipo "o'ring", encerrando com o suporte cilíndrico superior também preferencialmente em alumínio fundido.

O suporte das agulhas distribuidoras de gás

possui formato cilíndrico, é construído preferencialmente em alumínio fundido, sendo que em cada furo passante acopla-se um deslizador de agulha preferencialmente em teflon, sendo o botão regulador de vazão de gás preferencialmente em aço inox e a válvula de entrada de gás também preferencialmente em aço inox.

Neste sentido, o aparelho como um todo, possui uma entrada de gás através da válvula, distribuição na câmara e saída através dos botões reguladores de vazão, passando por uma mangueira flexível de silicone conectada na parte superior a uma seringa de vidro que na parte inferior conecta-se a uma agulha de metal com orifício de  $\pm 1\text{mm} \times 80\text{mm}$  de comprimento.

Para que se tenha uma clara visualização do aparelho evaporador de extrato orgânico de amostras sobre fluxo de gás em especial para análise cromatográfica em questão, acompanham os desenhos ilustrativos anexos, aos quais se fazem referências a fim de melhor elucidar a descrição detalhada que se segue:

A Figura 1 representa a vista em planta do conjunto bacia de banho maria com a resistência;

A Figura 2 representa a vista em planta da haste principal;

A Figura 3 representa a vista em elevação da haste principal;

A Figura 4 representa a vista em elevação da base da haste principal;

A Figura 5 representa a vista em planta da engrenagem cilíndrica de dentes retos;

A Figura 6 representa a vista em elevação do botão recartilhado de regulagem do suporte;

A Figura 7 representa a vista em elevação da engrenagem cilíndrica de dentes retos;

A Figura 8 representa a vista em elevação da engrenagem cremalheira;

5 A Figura 9 representa a vista em planta da engrenagem cremalheira;

A Figura 10 representa a vista em elevação do suporte da mola circular;

10 A Figura 11 representa a vista em planta do suporte dos tubos;

A Figura 12 representa a vista em elevação do suporte dos tubos;

A Figura 13 representa a vista em planta da tampa inferior;

15 A Figura 14 representa a vista em elevação da tampa inferior;

A Figura 15 representa a vista inferior da tampa inferior;

20 A Figura 16 representa a vista em elevação do suporte cilíndrico superior;

A Figura 17 representa a vista em planta do suporte cilíndrico superior;

A Figura 18 representa a vista em elevação do da câmara;

25 A Figura 19 representa a vista em perfil do encaixe da tubulação e botão de regulagem de passagem do gás;

A Figura 20 representa a vista em elevação do encaixe da tubulação e botão de regulagem de passagem do gás;

A Figura 21 representa a vista em elevação da

válvula de entrada de gás;

A Figura 22 representa a vista em planta do deslizador da agulha;

5 A Figura 23 representa a vista em elevação do deslizador da agulha;

A Figura 24 representa a vista em planta do suporte das agulhas;

A Figura 25 representa a vista em elevação do suporte das agulhas;

10 A Figura 26 representa a vista em planta da mola abraçadeira dos tubos;

A Figura 27 representa a vista em elevação do conjunto aparelho evaporador de extrato orgânico, montado.

15 De acordo com essas ilustrações e em seus pormenores, o aparelho evaporador de extrato orgânico de amostras sobre fluxo de gás em especial para análise cromatográfica é constituído por uma bacia (1) para banho-maria circular, preferencialmente em aço inox sem soldas, provida de resistência tubular (2) blindada ( $\pm 1000W$ ) permitindo temperaturas de 30 a 100  
20 °C, ligada a um termostato (3) com precisão de  $\pm 1^\circ C$  tipo bulbo também preferencialmente em aço inox; lâmpada piloto (4) indicadora de aquecimento; cabo de energia para 110V de 2 pinos chatos e 1 terra; duas alças de madeira (5), de onde, ao centro, projeta-se a haste cilíndrica principal (6), preferencialmente em aço 1040,  
25 ancorada na base (7) construída de preferência, em ferro fundido maleável, provida de uma reentrância (8) para encaixe da engrenagem cremalheira (9) de regulagem de altura, que funciona em conjunto com o botão recartilhado (10) regulador da posição do suporte (11) dos tubos (12) também preferencialmente em aço doce,

em cuja extremidade é provida a engrenagem cilíndrica de dentes retos (13).

Interligado na haste principal (6), encontra-se o suporte (11) dos tubos (12), de formato circular e provido de 5 reentrâncias semiesféricas (14) em toda sua região periférica, sendo intercaladas de três em três reentrâncias semiesféricas, furos (15) roscados para alojamento dos suportes (16) da mola circular (17) abraçadeira dos tubos (12); dito suporte (11) é fabricado preferencialmente em alumínio fundido e suporte (16) da mola (17) 10 abraçadeira dos tubos (12) preferencialmente em aço doce (1020).

A parte superior do aparelho é formada pela tampa inferior (18), construída preferencialmente em alumínio fundido e que se assenta no topo da haste principal (6), sendo a porção central, formada pela pirâmide (19) distribuidora de gás.

15 O corpo da câmara (20), de formato cilíndrico, é provido na sua região lateral periférica, de furos roscados (21) para encaixe (22) da tubulação de alimentação de gás, localiza-se na porção superior do aparelho, e é construído preferencialmente em alumínio fundido; é provido de um rasgo (23) para alojamento do anel 20 de vedação para colocação de borracha tipo "o'ring", encerrando com o suporte cilíndrico (24) superior também preferencialmente em alumínio fundido.

O suporte (25) das agulhas (26) distribuidoras de gás possui formato cilíndrico, é construído preferencialmente em 25 alumínio fundido, sendo que em cada furo (27) passante acopla-se um deslizador (28) de agulha (26) preferencialmente em teflon, sendo o botão regulador (29) de vazão de gás preferencialmente em aço inox e a válvula (30) de entrada de gás também preferencialmente em aço inox.

Neste sentido, o aparelho como um todo, possui uma entrada de gás através da válvula, distribuição na câmara e saída através dos botões reguladores de vazão, passando por uma mangueira flexível (31) de silicone conectada na parte superior a uma  
5 seringa de vidro (32) que na parte inferior conecta-se a uma agulha (26) de metal com orifício de  $\pm 1\text{mm} \times 80\text{mm}$  de comprimento.

Não se tem conhecimento de nenhum aparelho evaporador de extrato orgânico que reúna conjuntamente, todas as características construtivas e funcionais acima relatadas, e que direta  
10 ou indiretamente, é ou foi tão efetivo quanto o aparelho evaporador de extrato orgânico objeto da presente patente.

Trata-se portanto, de um equipamento de grande importância ao fim visado, que consiste de uma inédita maneira de se obter um aparelho evaporador de extrato orgânico,  
15 satisfazendo plenamente os objetivos propostos e cumprindo de maneira prática e eficiente as funções destinadas, proporcionando uma série de vantagens inerentes à sua aplicabilidade, revestindo-se de características próprias, inovadoras e dotadas com requisitos fundamentais de novidade e atividade inventiva, exigidos para  
20 merecer a proteção de patente de invenção.

## REIVINDICAÇÃO

### 1 – “APARELHO EVAPORADOR DE EXTRATO ORGÂNICO DE AMOSTRAS SOBRE FLUXO DE GÁS, EM ESPECIAL, PARA ANÁLISE CROMATOGRÁFICA”, caracterizado

5 pelo fato de ser constituído por uma bacia (1) para banho-maria circular, preferencialmente em aço inox sem soldas, provida de resistência tubular (2) blindada ( $\pm 1000W$ ) permitindo temperaturas de 30 a 100 °C, ligada a um termostato (3) com precisão de  $\pm 1^\circ C$  tipo bulbo também preferencialmente em aço inox; lâmpada piloto (4)  
10 indicadora de aquecimento; cabo de energia para 110V de 2 pinos chatos e 1 terra; duas alças de madeira (5), de onde, ao centro, projeta-se a haste cilíndrica principal (6), preferencialmente em aço 1040, ancorada na base (7) construída de preferência, em ferro fundido maleável, provida de uma reentrância (8) para encaixe da  
15 engrenagem cremalheira (9) de regulação de altura, que funciona em conjunto com o botão recartilhado (10) regulador da posição do suporte (11) dos tubos (12) também preferencialmente em aço doce, em cuja extremidade é provida a engrenagem cilíndrica de dentes retos (13); interligado na haste principal (6), encontra-se o suporte (11)  
20 dos tubos (12), de formato circular e provido de reentrâncias semiesféricas (14) em toda sua região periférica, sendo intercaladas de três em três reentrâncias semiesféricas, furos (15) roscados para alojamento dos suportes (16) da mola circular (17) abraçadeira dos tubos (12); dito suporte (11) é fabricado preferencialmente em  
25 alumínio fundido e suporte (16) da mola (17) abraçadeira dos tubos (12) preferencialmente em aço doce (1020); parte superior do aparelho formada pela tampa inferior (18), construída preferencialmente em alumínio fundido e que se assenta no topo da haste principal (6), sendo a porção central, formada pela pirâmide (19)



distribuidora de gás; corpo da câmara (20), de formato cilíndrico, provido na sua região lateral periférica, de furos roscados (21) para encaixe (22) da tubulação de alimentação de gás, construído preferencialmente em alumínio fundido, sendo provido de um rasgo  
5 (23) para alojamento do anel de vedação para colocação de borracha tipo "o'ring", encerrando com o suporte cilíndrico (24) superior também preferencialmente em alumínio fundido; suporte (25) das agulhas (26) distribuidoras de gás possuindo formato cilíndrico, e construído preferencialmente em alumínio fundido, sendo que em  
10 cada furo (27) passante acopla-se um deslizador (28) de agulha (26) preferencialmente em teflon, sendo o botão regulador (29) de vazão de gás preferencialmente em aço inox e a válvula (30) de entrada de gás também preferencialmente em aço inox, sendo a entrada de gás através da válvula, distribuição na câmara e saída através dos botões  
15 reguladores de vazão, passando por uma mangueira flexível (31) de silicone conectada na parte superior a uma seringa de vidro (32) que na parte inferior conecta-se a uma agulha (26) de metal com orifício de  $\pm 1\text{mm} \times 80\text{mm}$  de comprimento.

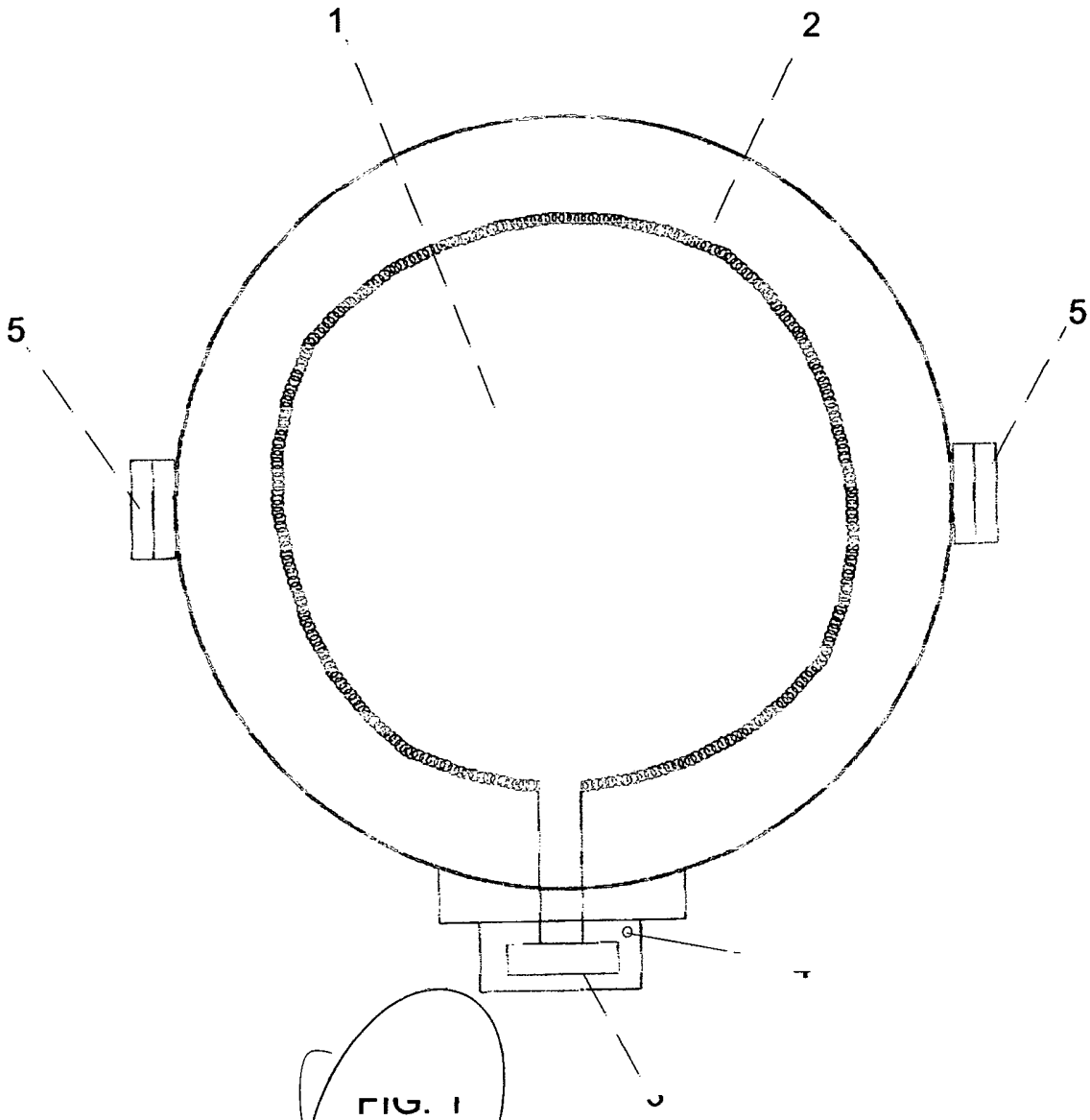




FIG. 2

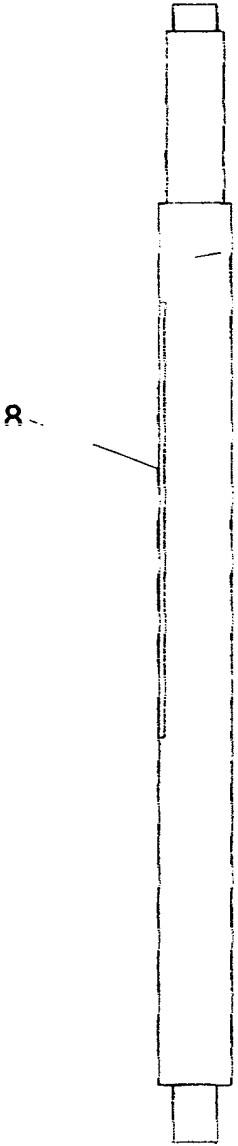


FIG. 2



FIG. 0

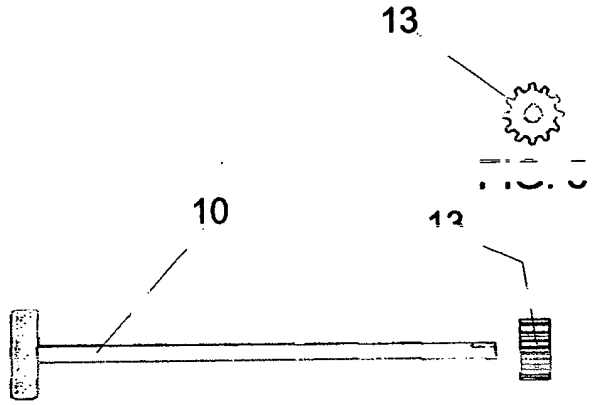


FIG. 1

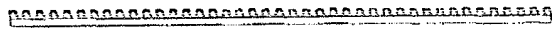


FIG. 3



FIG. 3

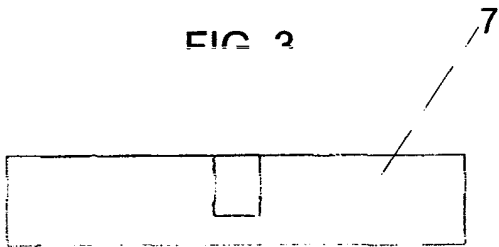


FIG. 4

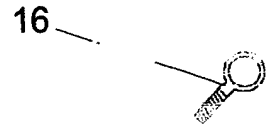


FIG. 10

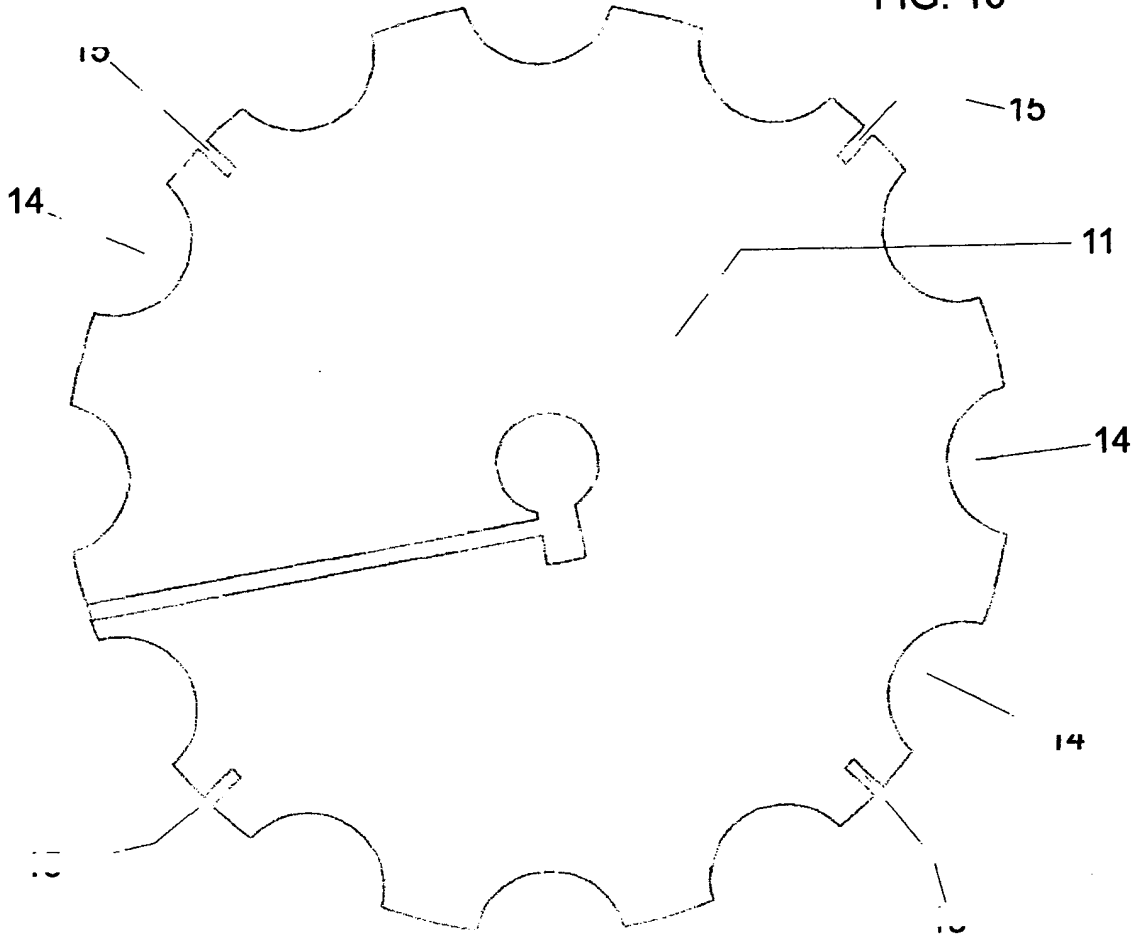


FIG. 11

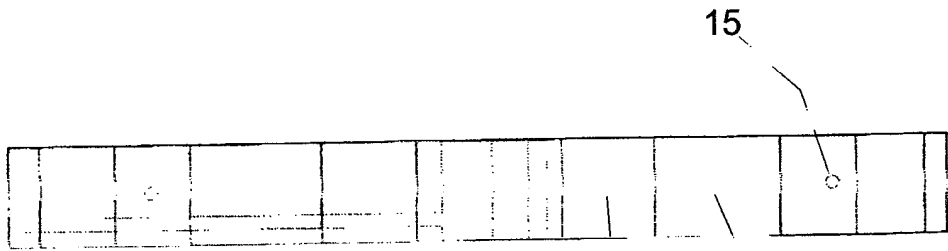


FIG. 12

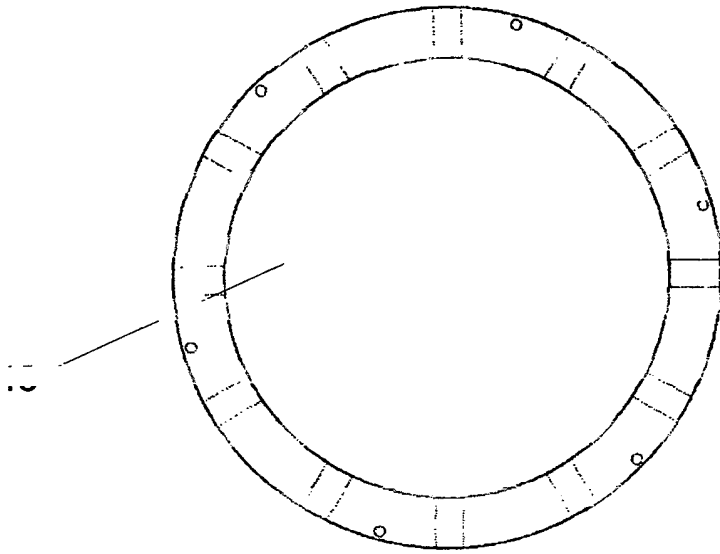


FIG. 13

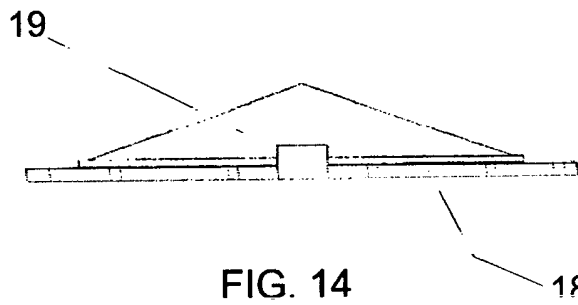


FIG. 14

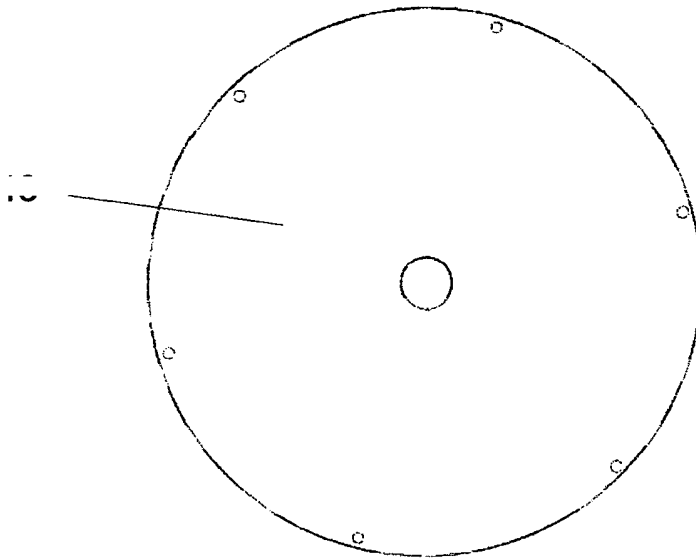


FIG. 15

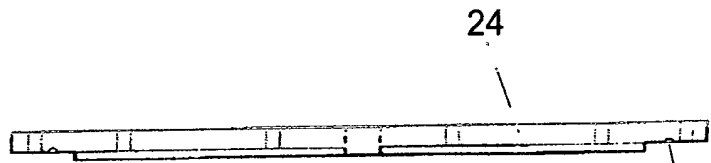


FIG. 16

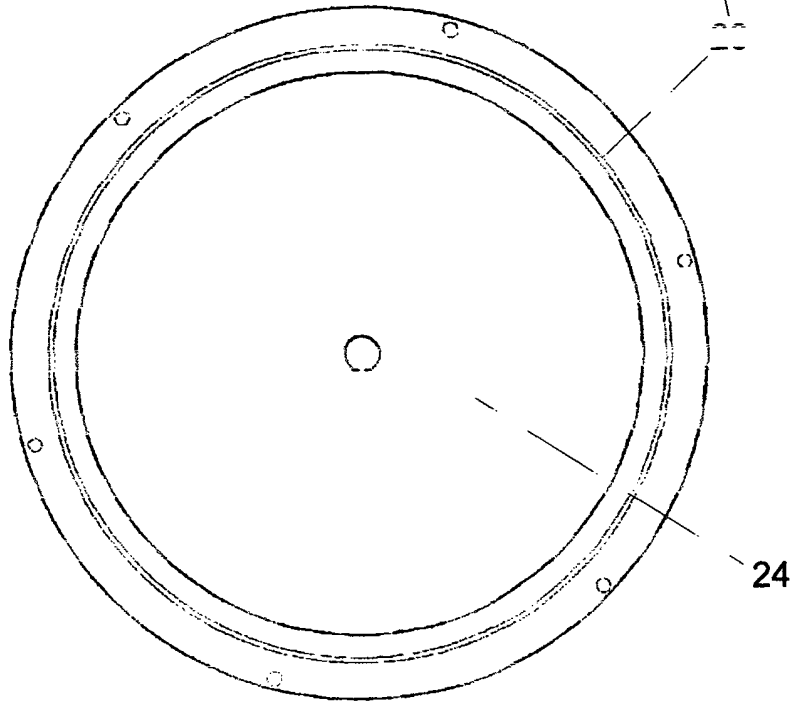


FIG. 17

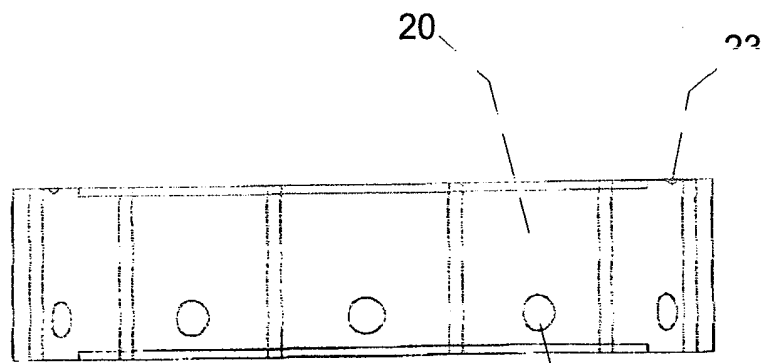


FIG. 18

21

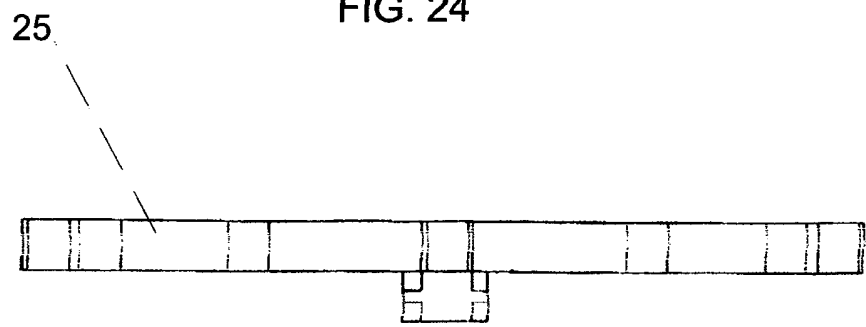
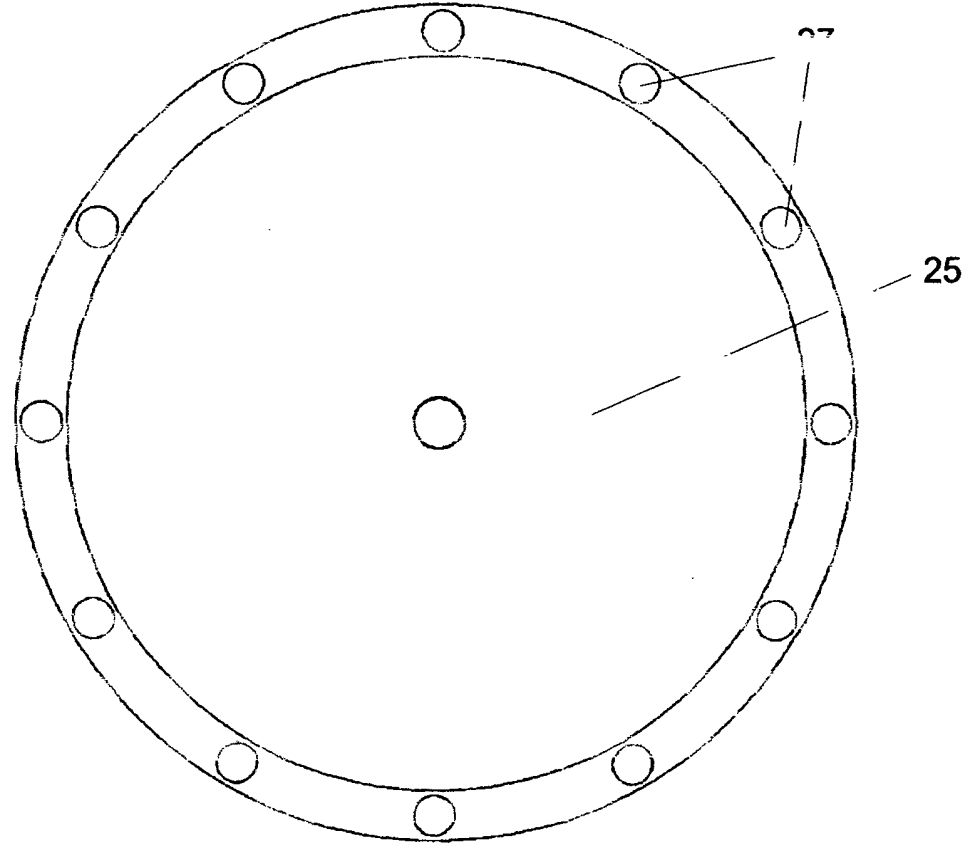
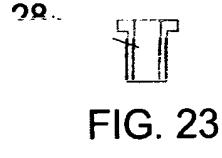
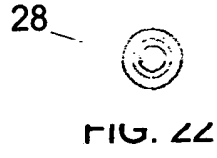
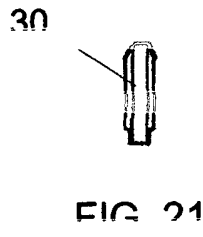
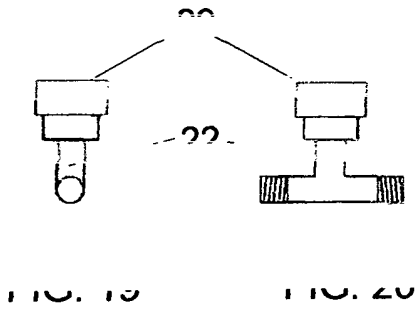


FIG. 19

FIG. 20

FIG. 21

FIG. 22

FIG. 23

FIG. 24

FIG. 25

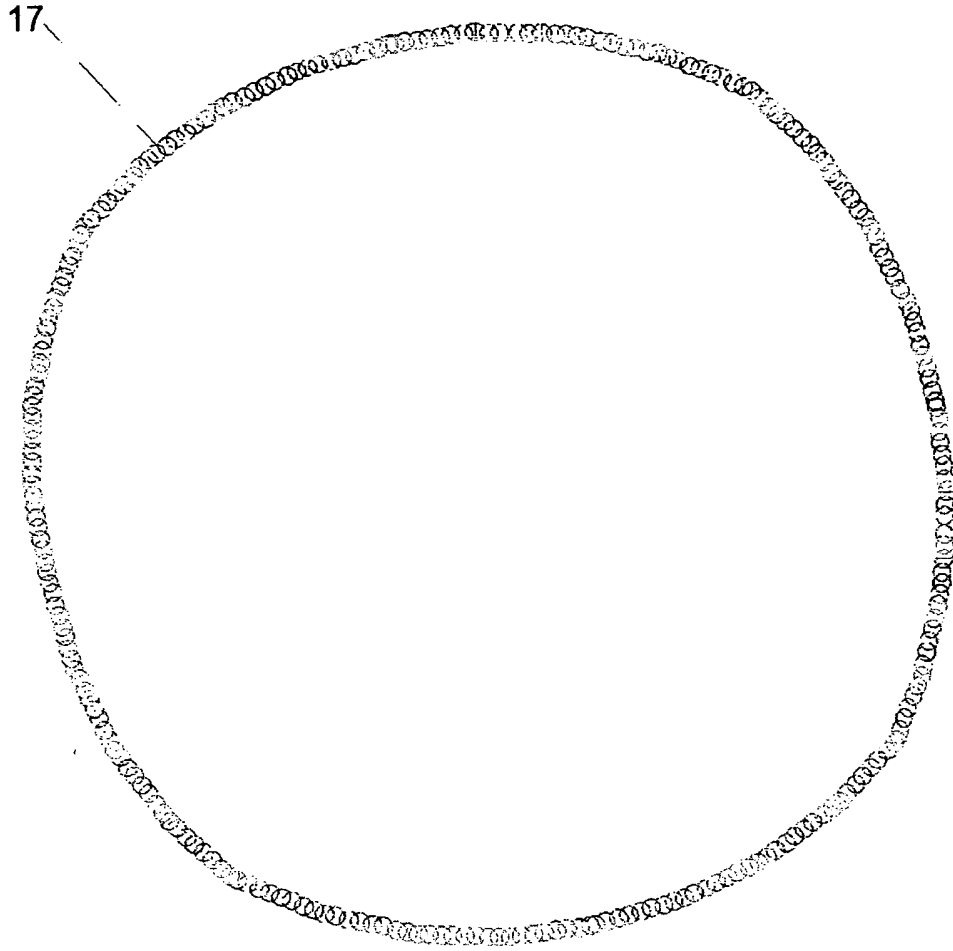


FIG. 26

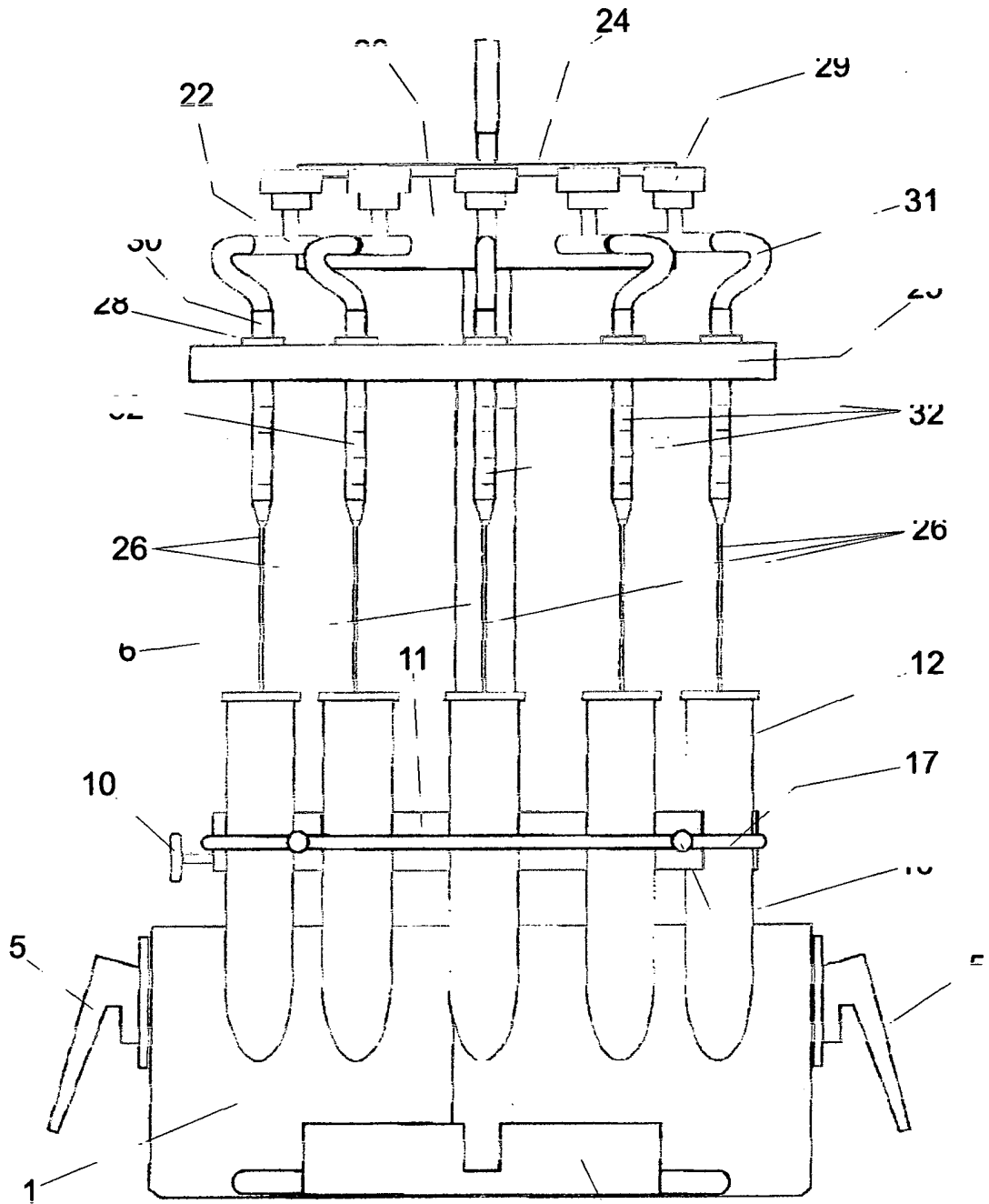


FIG. 27

## RESUMO

**“APARELHO EVAPORADOR DE EXTRATO ORGÂNICO DE AMOSTRAS SOBRE FLUXO DE GÁS, EM ESPECIAL, PARA ANÁLISE CROMATOGRÁFICA”**, constituído por

5 uma bacia (1) para banho-maria circular, preferencialmente em aço inox sem soldas, provida de resistência tubular (2) blindada ( $\pm 1000W$ ) permitindo temperaturas de 30 a 100 °C, ligada a um termostato (3) com precisão de  $\pm 1^\circ C$  tipo bulbo também preferencialmente em aço inox; lâmpada piloto (4) indicadora de aquecimento; cabo de energia

10 para 110V de 2 pinos chatos e 1 terra; duas aiças de madeira (5), de onde, ao centro, projeta-se a haste cilíndrica principal (6), preferencialmente em aço 1040, ancorada na base (7) construída de preferência, em ferro fundido maleável, provida de uma reentrância (8) para encaixe da engrenagem cremalheira (9) de regulagem de altura,

15 que funciona em conjunto com o botão recartilhado (10) regulador da posição do suporte (11) dos tubos (12) também preferencialmente em aço doce, em cuja extremidade é provida a engrenagem cilíndrica de dentes retos (13); interligado na haste principal (6), encontra-se o suporte (11) dos tubos (12), de formato circular e provido de

20 reentrâncias semiesféricas (14) em toda sua região periférica, sendo intercaladas de três em três reentrâncias semiesféricas, furos (15) roscados para alojamento dos suportes (16) da mola circular (17) abraçadeira dos tubos (12); dito suporte (11) é fabricado preferencialmente em alumínio fundido e suporte (16) da mola (17)

25 abraçadeira dos tubos (12) preferencialmente em aço doce (1020); parte superior do aparelho formada pela tampa inferior (18), construída preferencialmente em alumínio fundido e que se assenta no topo da haste principal (6), sendo a porção central, formada pela pirâmide (19) distribuidora de gás; corpo da câmara (20), de formato

cilíndrico, provido na sua região lateral periférica, de furos roscados (21) para encaixe (22) da tubulação de alimentação de gás, construído preferencialmente em alumínio fundido, sendo provido de um rasgo (23) para alojamento do anel de vedação para colocação de borracha tipo "o-ring", encerrando com o suporte cilíndrico (24) superior também preferencialmente em alumínio fundido; suporte (25) das agulhas (26) distribuidoras de gás possuindo formato cilíndrico, e construído preferencialmente em alumínio fundido, sendo que em cada furo (27) passante acopla-se um deslizador (28) de agulha (26) preferencialmente em teflon, sendo o botão regulador (29) de vazão de gás preferencialmente em aço inox e a válvula (30) de entrada de gás também preferencialmente em aço inox, sendo a entrada de gás através da válvula, distribuição na câmara e saída através dos botões reguladores de vazão, passando por uma mangueira flexível (31) de silicone conectada na parte superior a uma seringa de vidro (32) que na parte inferior conecta-se a uma agulha (26) de metal com orifício de  $\pm 1\text{mm} \times 80\text{mm}$  de comprimento.