



INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) *Número de Publicação:* PT 713562 E

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6 )  
F01N005/02 A B01D053/32 B

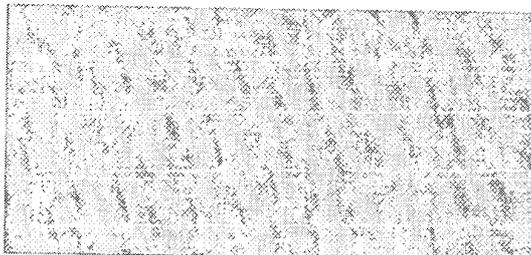
(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

<b>(22) Data de depósito:</b> 1994.08.10	<b>(73) Titular(es):</b> HUMBERTO ALEXANDER CRAVERO 12 KAY STREET CARLINGFORD, NSW 2118 AU
<b>(30) Prioridade:</b> 1993.08.10 AU PM046193 1993.10.05 AU PM158293	<b>(72) Inventor(es):</b> HUMBERTO ALEXANDER CRAVERO AU
<b>(43) Data de publicação do pedido:</b> 1996.05.29	<b>(74) Mandatário(s):</b> ALBERTO HERMÍNIO MANIQUE CANELAS RUA VITOR CORDON, Nº 14 - 3º 1200 LISBOA PT
<b>(45) Data e BPI da concessão:</b> 2001.06.27	

(54) *Epígrafe:* PURIFICAÇÃO ELECTRÓNICA DOS GASES DE ESCAPE

(57) *Resumo:*

PURIFICAÇÃO ELECTRÓNICA DOS GASES DE ESCAPE



## DESCRIÇÃO

### "PURIFICAÇÃO ELECTRÓNICA DOS GASES DE ESCAPE"

#### CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se à purificação electrónica dos gases de escape. Os veículos impulsionados por um motor de combustão interna libertam gases de escape para a atmosfera. Estes gases contêm vários poluentes tais como carbono, chumbo, outras partículas metálicas e óleo queimado. Os poluentes apresentam dimensões microscópicas, e uma vez na atmosfera misturam-se e dissipam-se no seio do ar criando o *smog* (mistura de fumo e nevoeiro). As partículas de poluição dessas tão pequenas dimensões são impossíveis de ser capturadas com filtros convencionais. As pessoas sujeitas à poluição podem ser afectadas por diferentes doenças tais como asma, alergias, envenenamento com chumbo, irritação dos olhos e outros padecimentos.

Na patente U.S. 4.643.745 é divulgado um dispositivo que funciona como limpador de ar, utilizando um vento iónico que é gerado mediante a aplicação de uma tensão entre um eléctrodo de descarga e um contra-eléctrodo. O ar nas proximidades de um eléctrodo de descarga é ionizado por um efeito de coroa, indo os iões gerados desse modo ser acelerados pelas forças electrostáticas em direcção ao contra-eléctrodo. As colisões entre os iões e as moléculas neutras resultam em dispersão para produzir um fluxo molecular (vento). O efeito de coroa também pode conduzir à ionização de partículas de pó no ar. As partículas de pó ionizadas podem ser capturadas nos eléctrodos a jusante por uns meios de captura electrostática de poeiras.

A técnica anterior é concebida para funcionar com uma corrente de ar atmosférico de movimento lento, não sendo por isso adequada para utilizar com a saída de escape de movimento rápido de um motor de combustão interna. O objectivo da presente invenção consiste em proporcionar uns meios por meio dos quais possam ser tratadas partículas poluentes microscópicas e de maiores dimensões contidas nos gases de escape de veículos accionados por motores de combustão interna.

#### DIVULGAÇÃO DA INVENÇÃO

É aqui divulgado um dispositivo de purificação de gases de escape compreendendo: um invólucro apresentando uma entrada e uma saída; e uns meios de purificação próprios para alterar as propriedades do gases de escape que passam através do invólucro ao longo de uma trajectória de escoamento no sentido da entrada para a saída, compreendendo os referidos meios de purificação uma malha de cátodo através da qual os gases de escape têm que passar e que serve para carregar electricamente partículas transportadas no seio dos gases de escape à medida que estes vão passando através da mesma, e um elemento ânodo próprio para ser carregado positivamente de modo a atrair e reter no mesmo as partículas de poluição negativamente ionizadas dos referidos gases de escape, caracterizado por o referido elemento ânodo se encontrar localizado dentro do invólucro a jusante da referida malha de cátodo e substancialmente fora da referida trajectória de escoamento.

De preferência, é também proporcionada uma malha de grade através da qual os referidos gases de escape também têm que passar, encontrando-se a referida malha de grade localizada a jusante da malha de cátodo.

De preferência, a referida malha de cátodo é própria para ser carregada e a referida malha de grade é própria para ser carregada, mas positiva com respeito à referida malha de cátodo.

O elemento ânodo é próprio para ser carregado positivamente com respeito à malha de grade.

De preferência, a referida malha de cátodo é própria para ser fortemente carregada negativamente e a referida malha de grade é própria para ser carregada negativamente, mas não tão fortemente carregada negativamente como a malha de cátodo.

De preferência, o elemento ânodo é próprio para ser fortemente carregado positivamente.

De preferência, a referida malha de cátodo compreende vários elementos condutores que se cruzam, indo a partir dos pontos de intersecção dos mesmos estender-se uma pluralidade de pinos.

De preferência, os referidos meios de cátodo encontram-se formados no interior de uma primeira câmara e o referido elemento ânodo encontra-se colocado no interior de uma segunda câmara localizada a jusante da referida primeira câmara.

De preferência, o referido invólucro é formado por material electricamente não condutor.

É aqui ainda divulgado um sistema de purificação de gases de

escape que compreende o dispositivo de gases de escape tal como anteriormente divulgado e:

um circuito oscilador próprio para ser ligado à bateria de um veículo motorizado, a fim de produzir uma corrente alterna;

um transformador ligado electricamente ao circuito oscilador;

uns meios de multiplicação de tensão ligados ao transformador e compreendendo:

um primeiro terminal próprio para ser ligado a uma escova de ligação à terra ou semelhante;

um segundo terminal próprio para proporcionar tensão fortemente positiva ao referido elemento ânodo; e

um terminal de tensão fortemente negativa próprio para ser ligado aos referidos meios de cátodo.

O sistema de purificação de gases de escape pode também compreender um terminal de tensão negativa média próprio para ser ligado a uma grade localizada dentro do referido invólucro.

Vantajosamente, ocorre um efeito catalítico para os gases em consequência de um forte bombardeamento electrónico quando os gases passam através da primeira câmara.

Os iões negativos, depois de serem atraídos para o elemento ânodo, descarregam, alterando consequentemente a estrutura das moléculas, separando-as deste modo nos seus componentes originais, ou seja oxigénio e azoto.

É aqui ainda divulgado um método de purificação dos gases de escape que compreende:

proporcionar um invólucro com uma entrada e uma saída;

proporcionar uma matriz plana de pinos de cátodo dentro do invólucro, indo os referidos pinos estender-se segundo uma direcção substancialmente perpendicular ao plano da matriz;

fazer passar os gases de escape através do invólucro no sentido da entrada para a saída, de tal modo que o gás passa através da matriz de pinos de cátodo, indo desse modo carregar electricamente partículas transportadas no seio dos gases.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Uma forma preferida da presente invenção irá agora ser descrita a título de exemplo com referência os desenhos anexos, em que:

a Figura 1 é uma ilustração esquemática de uma unidade electrónica representada no interior de uma linha de delimitação e de dispositivos remotos situados fora da linha de delimitação;

a Figura 2 é uma vista esquemática, em corte e em alçado de uma unidade de ionização, que é um dos dispositivos remotos apresentados na Figura 1;

a Figura 3 é uma vista esquemática e em perspectiva de uma malha de grade de cátodo que faz parte da unidade de ionização da Figura 2; e

a Figura 4 é uma vista esquemática e em corte de um isolador, que também faz parte da unidade de ionização da Figura 2.

## DESCRIÇÃO DA FORMA DE REALIZAÇÃO PREFERIDA

Na Figura 1 encontra-se representado um circuito oscilador electrónico 11, um transformador 12, um multiplicador de tensão 13, um circuito de monitorização 14, uma unidade de ionização 10 e uma escova 15 de ligação à terra. O circuito oscilador 11 encontra-se ligado a uma bateria 16, tal como ilustrado. A saída do circuito oscilador 11 é transformada pelo transformador 12, a fim de ir alimentar o multiplicador de tensão 13. O circuito de monitorização 14, que comunica com o multiplicador de tensão 13, também recebe tensão da bateria 16.

As saídas 17, 18, 19 e 20 do multiplicador de tensão 13 encontram-se ligadas respectivamente à escova 15 de ligação à terra, a um terminal 23 de tensão fortemente positiva da unidade de ionização 10, a um terminal 21 de tensão fortemente negativa ou unidade de ionização 10, e a um terminal 22 de tensão negativa média da unidade de ionização 10.

Quando a ignição do veículo é ligada, o circuito oscilador 11 começa a oscilar electronicamente, gerando uma corrente alterna com uma amplitude de 12 volts pp. A indutância do transformador 12 forma parte do circuito oscilador e determina a frequência da oscilação, produzindo consequentemente um campo electromagnético oscilante no núcleo do transformador 12. A bobina secundária do transformador 12 tem uma relação elevada com referência ao primário, resultando numa corrente alterna de tensão mais elevada. A tensão da bobina secundária do transformador 12 é depois aumentada pelo circuito multiplicador de tensão 13 que tem uma polaridade negativa para obter uma tensão de nível médio na saída 20 e uma tensão de nível elevado na saída 19, sendo ambas tensões de corrente contínua de polaridade negativa.

A mesma corrente alternada proveniente do enrolamento secundário do transformador 12 é também conduzida para um multiplicador de tensão de polaridade positiva para obter uma tensão de nível elevado, de polaridade positiva, na saída 18.

A saída 17 encontra-se ligada à escova 15 de ligação à terra que compreende por exemplo quatro finos fios de aço fixados de modo a correrem no sentido chassis do veículo para a terra, de modo a proporcionar condutividade eléctrica entre o veículo e a terra. O objectivo da escova 15 é o de evitar a acumulação de electricidade estática na carroçaria do veículo.

Com referência à Figura 2, vemos que a tensão fortemente negativa proveniente da saída 19 do multiplicador de tensão é aplicada à malha de cátodo 26 através do terminal 21 de tensão fortemente negativa e do isolador 37. Em todos os pinos 38 da malha 26 aparecem coroas eléctricas de ionização.

A tensão negativa de nível médio proveniente da saída 20 é aplicada à malha de grade 27 através do terminal 22 de tensão negativa de nível médio e de um isolador 37 semelhante. Esta tensão, apesar de ser de polaridade negativa, apresenta uma diferença significativa de potencial em comparação com a malha de cátodo 26 e por isso parece positiva com respeito à mesma, produzindo conseqüentemente uma atracção dos electrões livres nas coroas eléctricas da malha de cátodo 26, indo desse modo criar um fluxo de electrões do cátodo 26 para a grade 27. Esta área onde ocorre o fluxo de electrões pode ser designada por "área de ionização".

A tensão positiva de nível elevado da saída 18 é ligada através do terminal 23 de tensão fortemente positiva, a fim de fornecer energia ao elemento

ânodo 29.

Quando os gases de escape do escape do veículo motorizado entram através da entrada 31 para a primeira câmara 25, estes expandem-se depois a todo o volume da primeira câmara. Os gases são depois forçados a passar através das aberturas da malha de cátodo 26. A área da malha de cátodo 26 é várias vezes maior do que área da circunferência do tubo de escape do veículo motorizado, indo deste modo reduzir nessa relação a velocidade dos gases quando eles passam através da malha de cátodo 26. Tipicamente essa relação pode ser de 1:70.

Os gases passam através da malha de cátodo 26 a uma velocidade baixa e entram na área de ionização 33 situada entre a malha de cátodo 26 e a malha de grade 27. São adicionados electrões às partículas contidas no fluxo de gases nesta zona, convertendo-as deste modo em iões negativos. A poluição ionizada negativamente é depois forçada a passar através da malha de grade 27 para a segunda câmara 28. Os gases são novamente sujeitos a bombardeamento de electrões e a ionização em consequência dos pinos 38 da malha 27 quando os gases entram no interior da câmara 28.

No lado oposto ou inferior da segunda câmara 28, encontra-se localizado o elemento ânodo 29, tipicamente sob a forma de uma grade de malha de aço ou de palha de aço, ou semelhante. O elemento ânodo 29 pode ser constituída por múltiplas camadas de malha electricamente condutora.

Quando é polarizado com uma carga eléctrica fortemente positiva, o elemento ânodo 29 vai atrair fortemente as partículas de poluição ionizadas negativamente, as quais são depois retidas pela estrutura do elemento ânodo. Teoricamente, as moléculas de substâncias tóxicas tais como NO<sub>2</sub> (dióxido de

azoto) ao serem ionizadas vão ser depois descarregadas contra o elemento ânodo, e conseqüentemente as moléculas separam-se nos seus elementos originais, ou seja azoto e oxigénio.

O elemento ânodo 29 é apoiado num suporte 39 electricamente condutor ao qual o terminal 23 de tensão fortemente positiva se encontra electricamente ligado. O invólucro 24, fabricado tipicamente num material electricamente não condutor, se for de uma natureza frágil ou facilmente danificável, pode ser revestido com um revestimento flexível, resistente ao choque e não condutor, como por exemplo borracha.

Os gases purificados continuam a deslocar-se em direcção à saída 32 e através da saída 32 para a atmosfera externa. A saída 32 pode ser concebida sob a forma de uma fenda de grandes dimensões, de modo a que a velocidade efectiva de saída dos gases seja baixa. A área efectiva da saída 32 pode ser a mesma ou próxima da área da entrada 31. Se for concebida sob a forma de uma fenda alongada, a saída 32 irá reduzir a velocidade de saída dos gases e a probabilidade de turbulência junto ao elemento ânodo 29.

A malha de cátodo 26, a malha de grade 27 e elemento ânodo 29 são tipicamente componentes substituíveis. No entanto, o elemento ânodo 29 pode ser concebido para ser periodicamente limpo e reutilizado.

Tipicamente, a largura do invólucro 24 é de aproximadamente um metro, dependendo das dimensões do veículo e da capacidade do motor.

Está previsto que toda a unidade 10 possa ser instalada na parte de trás do veículo próximo do pára-choques e que os gases provenientes do tubo de escape do motor do veículo possam ser ligados à entrada 31 através de um tubo

metálico flexível.

Na Figura 3 encontra-se representada a malha de cátodo 26 e a malha de grade 27. A malha 26, 27 compreende uma pluralidade de elementos que se cruzam e uma multiplicidade de pinos electricamente condutores 38 que se estendem no sentido de cima para baixo a partir dos mesmos. Os pinos estendem-se geralmente a partir do ponto de intersecção de cada um dos elementos de cruzamento, mas podem estender-se a partir de pontos situados entre as intersecções.

Conforme se acha representado na Figura 4, cada isolador 37 envolve um condutor interno 34. Os isoladores 37 compreendem um tubo isolador interno 35 e um tubo isolador externo 36. O condutor interno 34 serve como meio de suporte da respectiva malha dentro do invólucro 24 e para conduzir carga eléctrica para o mesmo. Podem também ser colocados dentro do invólucro 24 uns meios não condutores adicionais de suporte dos respectivos painéis de malha. O objectivo de cada isolador 37 é o de impedir que através de condensações de humidade possa haver condução eléctrica ou condução de carga eléctrica dos condutores 34, da malha de cátodo 26, ou da malha de grade 37 para o chassis do veículo motorizado. Quer dizer, após o arranque inicial do motor, em que tipicamente através do sistema de escape vai passar uma grande quantidade de vapor de água, esse vapor de água pode condensar-se nas superfícies internas da unidade de ionização 10. Para ajudar a impedir a condução através dessa humidade condensada, as superfícies interna e externa dos tubos isoladores internos e externos 35, 36 fazem aumentar a distância ao longo da qual deve ocorrer a condução superficial. Além disso, é de esperar que a existência da grande cavidade interna de cada isolador vá impedir a condensação nessa zona, não permitindo deste modo qualquer linha directa de condensação entre os componentes internos carregados da unidade de ionização 10 e o tubo de escape

metálico ligado à unidade 10 na entrada 31.

Lisboa, 31 de Agosto de 2001



ALBERTO CANELAS  
Agente Oficial da Propriedade Industrial  
RUA VICTOR CORDON, 14  
1200 LISBOA

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de purificação de gases de escape compreendendo:

um invólucro apresentando uma entrada (31) e uma saída (32); e

uns meios de purificação próprios para alterar as propriedades dos gases de escape que passam através do invólucro ao longo de uma trajetória de escoamento no sentido da entrada (31) para a saída (32), compreendendo os referidos meios de purificação uma malha de cátodo (26) através da qual os gases de escape têm que passar e que serve para carregar electricamente partículas transportadas no seio dos gases de escape à medida que estes vão passando através da mesma, e um elemento ânodo (29) próprio para ser carregado positivamente de modo a atrair e reter no mesmo as partículas de poluição negativamente ionizadas dos referidos gases de escape,

encontrando-se o referido elemento ânodo (29) localizado dentro do invólucro a jusante da referida malha de cátodo (26),

caracterizado por o referido elemento ânodo (29) se encontrar localizado substancialmente fora da referida trajetória de escoamento.

2. Dispositivo de purificação de gases de escape de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente uma malha de grade (27) através da qual os referidos gases de escape têm também que passar, encontrando-se a referida malha de grade (27) localizada a jusante da malha de cátodo (26).

3. Dispositivo de purificação de gases de escape de acordo com a reivindicação 2, em que a referida malha de cátodo (26) é própria para ser carregada e a referida malha de grade (27) é própria para ser carregada, mas positiva com respeito à referida malha de cátodo (26).

4. Dispositivo de purificação de gases de escape de acordo com a reivindicação 2, ou 3, ou em que o elemento ânodo (29) é próprio para ser carregado positivamente com respeito à malha de grade (27).

5. Dispositivo de purificação de gases de escape de acordo com a reivindicação 2, 3 ou 4, em que a referida malha de cátodo (26) é própria para ser fortemente carregada negativamente e a referida malha de grade (27) é própria para ser carregada negativamente, mas não tão fortemente carregada negativamente como a malha de cátodo (26).

6. Dispositivo de purificação de gases de escape de acordo com qualquer das reivindicações 2 a 5, em que a referida malha de cátodo (26) compreende vários elementos condutores que se cruzam, indo a partir dos pontos de intersecção dos mesmos estender-se uma pluralidade de pinos (38).

7. Dispositivo de purificação de gases de escape de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a referida malha de cátodo (26) se encontra formada no interior de uma primeira câmara (25) do invólucro e o referido elemento ânodo (29) se encontra colocado no interior de uma segunda câmara (28) localizada a jusante da referida primeira câmara (25).

8. Dispositivo de purificação de gases de escape de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o referido invólucro é formado por material electricamente não condutor.

9. Sistema de purificação de gases de escape compreendendo o aparelho de purificação de gases de escape de acordo com a reivindicação 1 e:  
um circuito oscilador (11) próprio para ser ligado à bateria (16) de

um veículo motorizado, a fim de produzir uma corrente alterna;

um transformador (12) ligado electricamente ao circuito oscilador (11);

uns meios de multiplicação de tensão (13) ligados ao transformador (12) e compreendendo:

um primeiro terminal (17) próprio para ser ligado a uma escova de ligação à terra (15) ou semelhante;

um segundo terminal (18) próprio para proporcionar tensão fortemente positiva ao referido elemento ânodo (29); e

um terminal (19) de tensão fortemente negativa próprio para ser ligado à referida malha de cátodo (26, 27).

10. Sistema de purificação de gases de escape de acordo com a reivindicação 9, compreendendo adicionalmente um terminal (20) de tensão negativa média próprio para ser ligado a uma malha de grade (27) localizada dentro do referido invólucro.

11. Sistema de purificação de gases de escape de acordo com a reivindicação 9 ou 10, compreendendo adicionalmente um circuito de monitorização ligado electricamente a uns meios de multiplicação de tensão.

12. Método para purificar gases de escape que compreende:  
proporcionar um invólucro com uma entrada (31) e uma saída (32);  
proporcionar uma malha de cátodo (26) dentro do invólucro;  
proporcionar um elemento ânodo (29) dentro do invólucro;  
fazer passar os gases de escape através do invólucro, no sentido da entrada (31) para a saída (32), ao longo de uma trajectória de escoamento de modo a que o gás passe através da malha de cátodo (26), indo deste modo carregar electricamente e negativamente partículas transportadas no seio dos

gases e indo depois o gás passar suficientemente próximo do elemento ânodo (29) para que o elemento ânodo (29) atraia e retenha as partículas carregadas negativamente,

caracterizado por o elemento ânodo (29) se encontrar substancialmente fora da referida trajectória de escoamento.

Lisboa, 31 de Agosto de 2001

*Alberto Canelas*

ALBERTO CANELAS  
Agente Oficial da Propriedade Industrial  
RUA VICTOR CORDON, 14  
1200 LISBOA

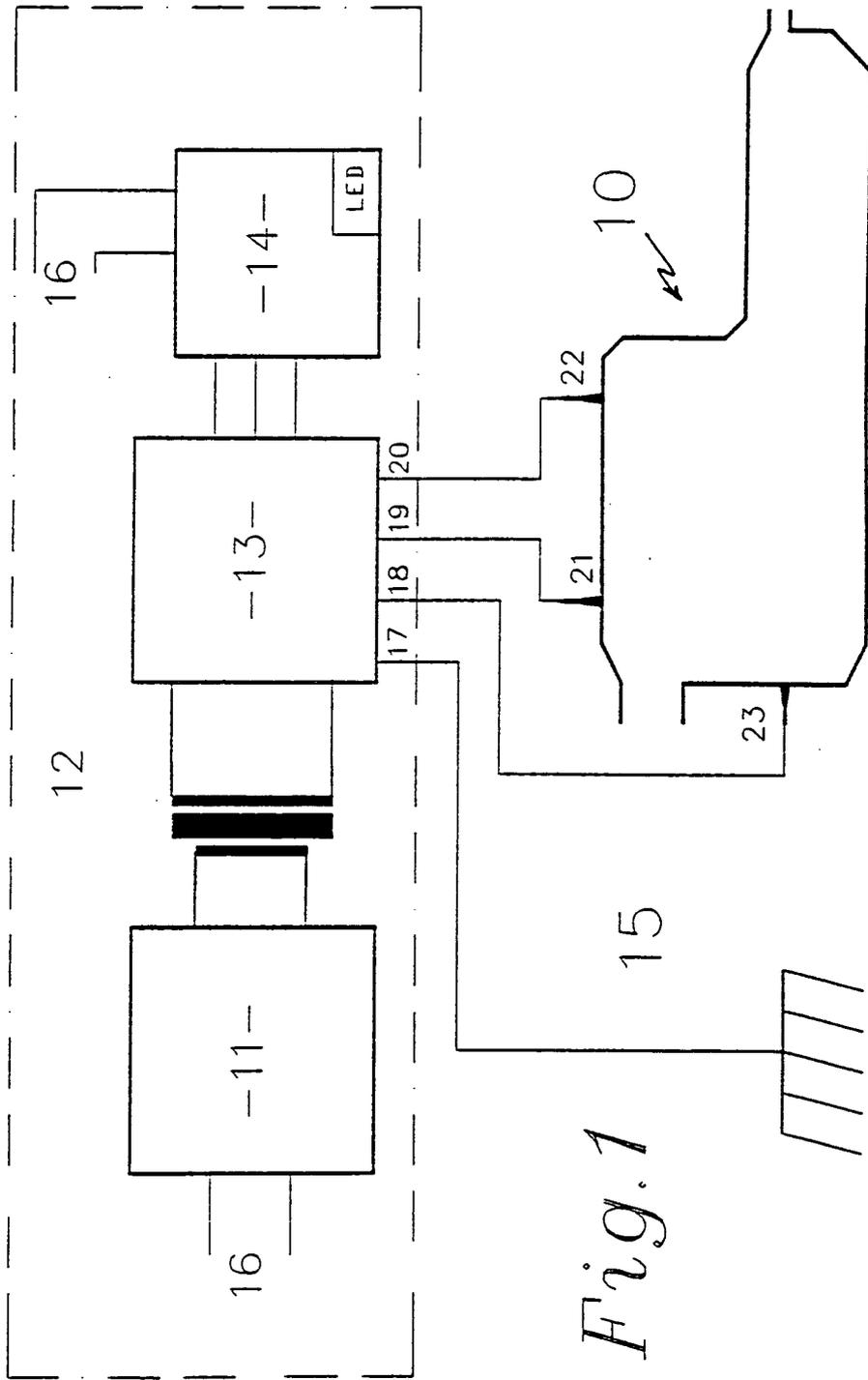


Fig. 1

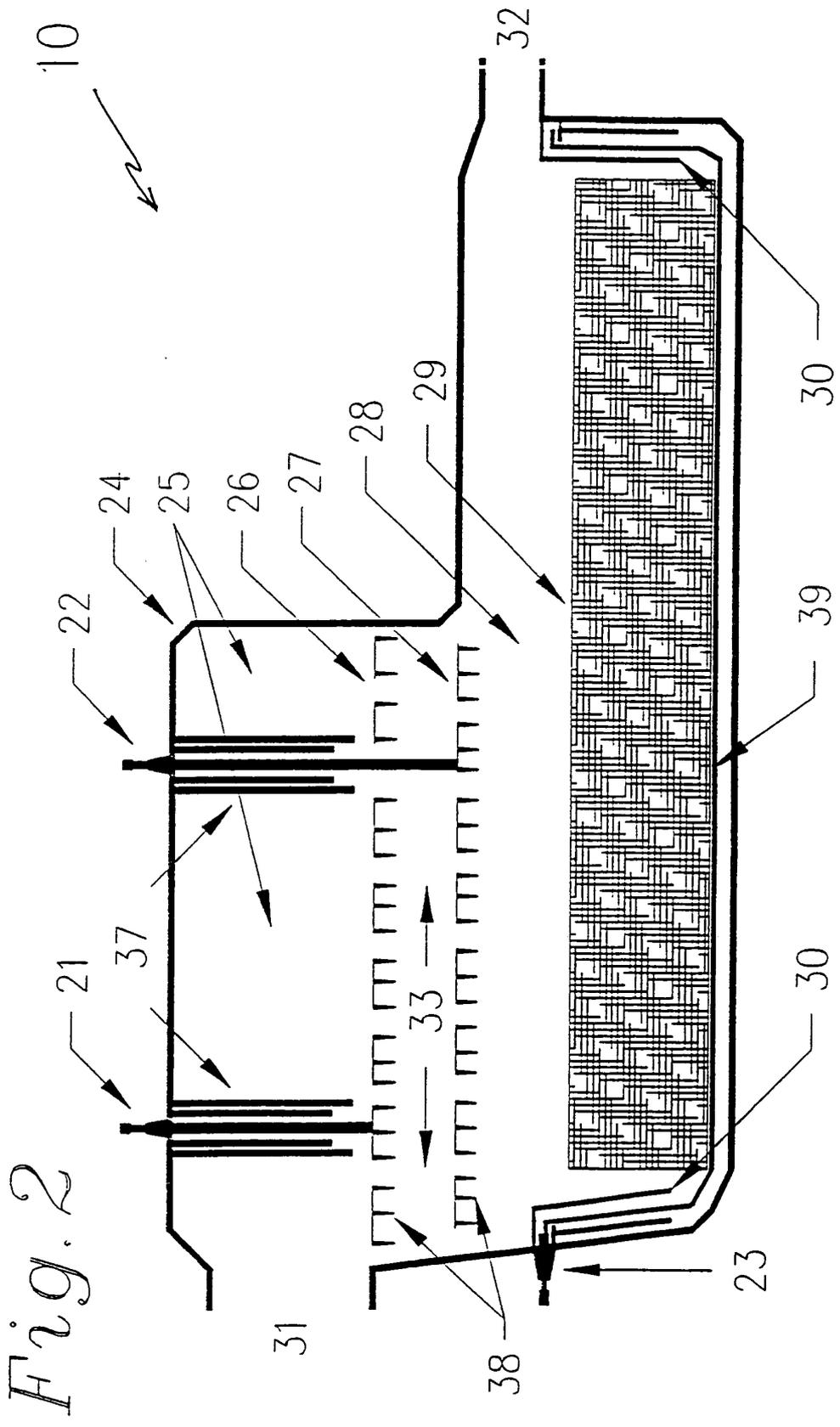


Fig. 2

Alberto Concha

3/3

Fig. 4

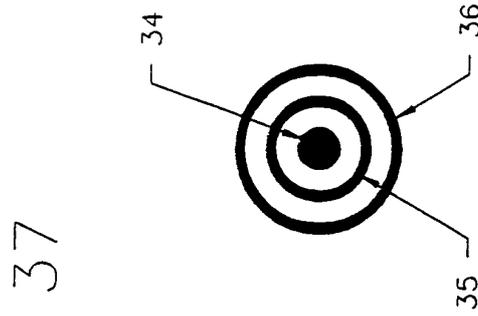


Fig. 3

