



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO 446454	(10) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 18 MAR. 1976	

PATENTE DE INVENCION



(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F23G	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(54) TITULO DE LA INVENCION "PROCEDIMIENTO PARA LA INCINERACION DE DESPERDICIOS LIQUIDOS, GASEOSOS Y PASTOSOS E INSTALACION PARA LA PUESTA EN PRACTICA DE DICHO PROCEDIMIENTO"		
(71) SOLICITANTE (ES) Don Per W. BARKHUUS		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1699 Chesalles s/Oron, Suiza		
(72) INVENTOR (ES) Don Per W. BARKHUUS		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE Don Jaime COMAS CARRERAS		



MEMORIA DESCRIPTIVA

Existen distintos tipos de instalaciones destinadas a eliminar los desperdicios tales como aceites usados, sedimentos, sub-productos petrolíferos y otros.

5. Cuando se trata de aceites usados y otros productos líquidos combustibles, pueden utilizarse quemadores con tobera o disco giratorio.

Si por el contrario, se trata de sedimentos o de aguas residuales, será necesario extraer el máximo de materias sólidas para poder quemarlos enseguida en los hornos de incineración de basuras.

10. Estos procesos están bastante extendidos pero presentan inconvenientes importantes que limitan sus posibilidades de utilización así como su rendimiento.

Efectivamente, cuando se usa un quemador, los desperdicios deben ser líquidos combustibles y, además, los quemadores de disco giratorio se estancan fácilmente mientras que en los quemadores de tobera la pulverización del desperdicio líquido debe hacerse por un orificio de pequeño diámetro (en general menos de un milímetro) lo cual condiciona que los desperdicios no puedan contener partículas más grandes que el diámetro de la tobera, de aquí la necesidad de un filtrado o un decantado previo largo y complicado. Además, la combustión raramente es completa y la instalación desprende humos que deben ser eliminados por medio de instalaciones anexas.

25. Cuando se trata de sedimentos y de aguas residuales, la extracción de las materias sólidas precisa de instalaciones onerosas y el agua recuperada no es bacteriológicamente limpia, mientras que los sedimentos desecados queman mal en los hornos de incineración de basuras.

30. Finalmente, la eliminación de los desperdicios gaseosos explosivos o que contienen sustancias sólidas es delicada y necesita de instalaciones y una supervisión complejas.



Con el objeto de solucionar estos inconvenientes, la presente invención pretende ofrecer un procedimiento para la incineración de los desperdicios líquidos, gaseosos o pastosos, pudiendo ser estos desperdicios combustibles o explosivos o no.

5. La invención también tiene por objeto una instalación para la puesta en práctica del procedimiento.

El procedimiento y la instalación, según la invención, permiten la incineración de desperdicios líquidos, gaseosos o pastosos simultáneamente o solos y si fuera necesario, es posible utilizar combustibles de aportación.

10.

El procedimiento se caracteriza por producir en una cavidad, un régimen vibratorio a alta frecuencia, por introducir aire comburente en el campo de energía creado por el régimen vibratorio a alta frecuencia, y por introducir en la cavidad los desperdicios líquidos, gaseosos o pastosos antes de ser incinerados.

15.

Según una variante, a los desperdicios se les adiciona un combustible de aporte.

Según una otra variante, los desperdicios se descargan después de su incineración en un horno de post-combustión, en el cual se les somete a corrientes de aire pulsado a contracorriente.

20.

La instalación para la puesta en práctica del procedimiento se caracteriza porque presenta un elemento de combustión que comprende un conducto de entrada de aire comburente dispuesto en las cercanías de una pieza de alimentación provista de una cavidad en la cual se ha alojado un silbato de Hartmann colocado frente a una abertura practicada en dicha cavidad y conectada a una fuente de fluido a presión, estando dicha pieza de alimentación perforada por canales que desembocan en la mencionada cavidad y conectados a una fuente de alimentación de desperdicios líquidos, gaseosos o pastosos.

25.

30.

El dibujo anexo representa a título de ejemplo, una forma



de realización de la instalación objeto de la invención.

La Fig. 1 es una vista esquemática en sección.

La Fig. 2 es una sección esquemática ampliada de un detalle de la Fig. 1;

5. La Fig. 3 es una vista según I-I de la Fig. 2;

La Fig. 4 es una vista según II-II de la Fig. 2;

La Fig. 5 es una sección esquemática ampliada según III-III de la Fig. 1; y

La Fig. 6 es una vista esquemática según IV-IV de la Fig. 1.

10. La instalación representada comprende un elemento de combustión (1) montado sobre un bastidor (2) y que desemboca en uno de los extremos de un horno giratorio (3) inclinado y montado en rotación en el bastidor (2), y cuyo otro extremo desemboca en un horno de post-combustión (4) fijo.

15. El elemento de combustión (1) Figs. 1-2-3-4) comprende un cuerpo tubular (5) cuya extremidad (6) está abierta y se encuentra ajustada en el horno rotativo (3). La otra extremidad del cuerpo (5) presenta un fondo (7) que lleva un manguito tubular (8) que se extiende en el cuerpo (5) y determina en el fondo (7) una abertura

20. (9). La pared lateral del cuerpo (5) está perforada con una abertura (10) y lleva un tubo de unión (121) destinado a conectarse a una fuente de aire no representada. Igualmente, en cuanto el aire pasa al tubo de unión (121) este aire se extiende en el espacio delimitado dentro del cuerpo (5) por el manguito (8) y sale de dicho cuerpo (5)

25. por su extremo (6).

En el extremo libre del manguito (8) se aloja un grupo de alimentación (11) formado por una pieza plana de forma generalmente cilíndrica, en la cual se ha practicado una cavidad (12) cuya concavidad se encuentra orientada hacia el extremo abierto (6) del cuerpo

30. (5). En el ejemplo descrito, la cavidad (12) es de forma generalmente



semiesférica. Todo ello no es limitativo y la cavidad (12) puede presentar otras formas, por ejemplo, una forma cilíndrica o parabólica.

Al fondo de la cavidad (12) se practica una abertura (13) que forma la extremidad de un canal longitudinal (14) perforado en la pieza que forma el grupo de alimentación (11), teniendo esta canal (14) una sección que disminuye de suerte que la abertura (13) forma al fondo de la cavidad (12) un estrangulamiento de dicha canal (14). La pieza que constituye el grupo de alimentación (11) además está perforada por una serie de canales (15) que desembocan, de una parte, en el fondo de la cavidad (12), alrededor del estrangulamiento (13) y de otra parte, sobre la cara del grupo (11) opuesta a la cavidad (12).

En la canal (14) de la pieza que forma el grupo de alimentación (11), va fijada una pieza cilíndrica (16) que presenta una serie de canales longitudinales (17) que comunican, de una parte, con la canal (14) y, de otra parte, con el interior de un anillo de situación (18) unido a la pieza cilíndrica (16) y mantenido en su sitio, por ejemplo, con la ayuda de tornillos no representados en toma con el grupo (11). En el anillo (18) se une y fija, por ejemplo, por soldadura, uno de los extremos de un tubo (19) que se extiende en el manguito (8) y cuyo otro extremo se une y fija, por ejemplo, mediante soldadura, en la canal central (20) de un tope de distribución (21) dispuesto fuera del cuerpo (5) frente a la abertura (9) del fondo (7) de dicho cuerpo (5) y que toma apoyo en un anillo de distribución (22) fijo contra el fondo (7) del cuerpo (5), por ejemplo, con la ayuda de tornillos no representados.

El apoyo del tope (21) en el anillo (22) se obtiene por el hecho de que la pared periférica del tope (21) es troncocónica y se acopla con la pared interior del anillo (22) que igualmente es troncocónica. La retención del tope (21) en el anillo (22) puede asegurarse



- se de cualquier manera adecuada, por ejemplo, con la ayuda de una placa de retención no representada, abornillada al anillo (22). El tope de distribución (21) está atravesado por una canal radial de alimentación de aire o vapor (23) que desemboca, de una parte, en la canal central (20) y, de otra parte, sobre la periferia del tope (21), quedando esta canal (23) frente a una canal correspondiente radial (24) (Fig. 3), practicada en el anillo (22) y destinada a ser conectada con la ayuda de una canalización (52) (Fig. 1) a una fuente de alimentación de aire o vapor a presión, no representada. El tope (21) comprende además, una serie de canales radiales (241) conectados cada uno a una canal axial (25), igualmente comprendidas en dicho tope (21) y que desembocan hacia el interior del manguito (8). Cada una de las canales radiales (24) queda frente a una canal radial (26) practicada en el anillo (22) y destinada a ser unida por medio de canalizaciones (27) (Fig. 1) a una fuente de alimentación de desperdicios líquidos, gaseosos o pastosos, adicionados o no con un combustible de aporte.
5. 10. 15.

En el manguito (8) están dispuestos unos tubos (28) respectivamente unidos al anillo de situación (18). Cada uno de estos tubos (28) tiene uno de sus extremos unido a una de las canales (15) del grupo (11) y el otro extremo unido a una de las canales (25) del tope (21). De este modo, los tubos (28) conectan las canales (241-25) del tope de alimentación (21) con las canales (15) del grupo de alimentación (11).

20.

En el tubo (19) se ha dispuesto un vástago (29), acoplado de forma deslizante dentro de la pieza cilíndrica (16). Uno de los extremos del vástago (29) presenta una rosca (30) con toma en la pared del tope de distribución (21), desembocando este extremo además, fuera de la pared del tope (21) y presentando un disco de maniobra (31). El otro extremo del vástago (29) atraviesa la canal (14) prac-

25. 30.



F - APP.

5. ticada en el grupo de alimentación (11), desemboca en la cavidad (12) de dicho grupo (11) y lleva una pieza cilíndrica (32) en la cual uno de los extremos (33) presenta un vaciado circular (34) dispuesto en la cavidad (12) del grupo (11), frente al estrangulamiento (13) de la canal (14). En el ejemplo descrito, la unión del vástago (29) con la pieza (32) se realizará en el fondo del vaciado (34). El otro extremo (35) de la pieza (32) tiene un reborde circular (136) que forma un deflector. El vaciado (34) de la pieza (32) constituye un dispositivo conocido con el nombre de "silbato de Hartmann".
10. Conviene señalar que este silbato de Hartmann se halla en la cavidad (12) y que la distancia relativa entre el vaciado (34) y el estrangulamiento (13) puede ser modificado a voluntad atornillando o desatornillando la rosca (30) del vástago (29) dentro de la pared del tope (21). Conviene igualmente señalar que el grupo (11), la pieza (16),
15. el anillo (18), el tubo (19), los tubos (28), el vástago (29), la pieza (32) y el tope (21) forman un conjunto que puede introducirse y retirarse a voluntad del elemento de combustión (1).

20. En las cercanías del elemento de combustión (1), se dispone una canalización (36) (Fig. 1) de gran sección sobre el bastidor (2) y que desemboca en el horno (3), estando esta canalización destinada a descargar en el horno (3) los desperdicios sólidos.

25. El horno (3) (Figs. 1 y 5) está inclinado en dirección del horno de post-combustión (4). Está montado a rotación en el bastidor (2) de forma conocida, que no se describirá con detalle puesto que no forma parte de la invención. Este horno (3) comprende una pared exterior tubular de chapa (37), en el interior de la cual se ha dispuesto un revestimiento (38) de un material resistente al calor, por ejemplo, una capa de amianto. En el interior del revestimiento (38) figura una hilera de ladrillos refractarios aislantes (39). Entre
30. ciertos ladrillos (39) se han dispuesto unos tabiques (40) compres-



bles y termo-resistentes, por ejemplo, placas de amianto. En el interior de la hilera de ladrillos (39) existe una capa de ladrillos refractarios (41), algunos de los cuales están también separados por un tabicado hecho de elementos compresibles (42) termorresistentes, como por ejemplo, placas de amianto. Los tabiques compresibles (40) y (42) permiten un cierto trabajo a los ladrillos (39) y (41) evitando, no obstante, su rotura.

El horno de post-combustión (4) (Figs. 1 y 6) comprende, de forma conocida, una embocadura (43) en la que se aloja la salida (44) del horno rotativo (3), un conjunto de paredes inclinadas (45) destinadas a hacer deslizar las cenizas hacia un orificio (46) de evacuación de las mismas. En la parte opuesta a la embocadura (43), el horno de post-combustión (4) comprende una abertura (47) para la evacuación de los humos, pudiendo estar esta abertura conectada a un sistema de depuración de los humos. Estas estructuras son conocidas y no serán descritas con detalle.

En el horno de post-combustión (4), frente a su embocadura (43), se ha colocado un enrejado (48) (Figs. 1 y 6) formado por tubos (49) dispuestos en paralelo y de modo que uno de sus extremos se encare con la embocadura (43). En el ejemplo descrito, estos tubos (49) están dispuestos en hileras de cinco superpuestas y los tubos (49) de cada hilera están conectados entre sí por canalizaciones de unión (50), pero esta disposición no es limitativa y puede ser modificada. El enrejado (48) está conectado a dos columnas de alimentación tubulares (51) fijadas ellas mismas a la pared del horno de post-combustión (4) y conectadas a una fuente de aire a presión no representada. Cada una de las columnas de alimentación tubular (51) envía aire a presión en uno de los tubos (49) de una de las hileras de ellos y como los tubos (49) de cada hilera están conectados entre sí, todos los tubos (49) del enrejado (48) se alimentan de aire



pulsado y dirigen este aire contra la embocadura (43) del horno de post-combustión (4).

La instalación descrita funciona como sigue: se alimenta la canal (23) con fluido a presión, por ejemplo, aire o vapor, cuyo

5. fluido pasa por el tubo (19), las canales (17), la canal (14) y el estrangulamiento (13) para ir a golpear al vaciado (34). Según la teoría conocida del silbato de Hartmann, el fluido a baja presión se vuelve a enviar con una velocidad ultrasónica a la cavidad (12) en donde sufre una presión estática que aumenta hasta rebasar la presión

10. gaseosa del fluido. Cuando la presión estática rebasa la presión gaseosa, el fluido sale de la cavidad (12) que se vacía, lo cual permite que el ciclo se repita. Estas evacuaciones periódicas engendran en la cavidad (12) un régimen vibratorio de alta frecuencia. Cuando este régimen vibratorio de alta frecuencia se instaura en la cavidad

15. (12), se alimenta la abertura (10) con aire comburente por intermedio del tubo de unión (121). Se alimentan igualmente los tubos (28) con desperdicios líquidos, gaseosos o pastosos, los cuales son solos si son combustibles y van adicionados con un combustible de aporte, por ejemplo, un gas comburente si ellos no son combustibles. Esta alimentación se realiza por intermedio de las canales (241) y (25) del tope

20. de distribución (21) y de las canales (26) del anillo de distribución (22) conectadas ellas mismas a las canalizaciones (27). Los desperdicios, acompañados del combustible de aportación eventual, atraviesan las canales (15) del grupo de alimentación (11) y pasan a la cavidad

25. (12) en donde se encuentran cogidos en el campo de energía debido al régimen vibratorio de alta frecuencia que se produce en dicha cavidad. Por cavitación, los desperdicios se pulverizan en partículas muy pequeñas (aproximadamente 1μ) y se mezclan con el aire comburente que sale del extremo (6) del cuerpo (5). La mezcla se difunde enseguida

30. fuera de la cavidad (12). Conviene señalar que la pulverización de



los desperdicios y su mezcla con el aire comburente son particularmente eficaces por el hecho de que los desperdicios pasan a la cavidad (12) y se encuentran completamente cogidos en el campo de energía existente en la cavidad. Como los desperdicios se mezclan íntimamente con el aire comburente, es fácil quemarlos, estando asegurado el encendido inicial, por ejemplo, por un quemador piloto (no representado) dispuesto en las carcanías de la zona de pulverización de dichos desperdicios.

Debido a que la pieza (32) es móvil en la cavidad (12) por la simple acción sobre el disco de maniobra (31) que controla el vástago roscado (29-30), es posible modificar la llama producida por el sistema, ya que al variar la distancia entre el vaciado (34) y el estrangulamiento (13), se actúa sobre la forma del campo de energía y, en consecuencia, sobre la distribución y la difusión de la mezcla pulverizada.

De otra parte, el deflector (136) favorece la localización de eventuales turbulencias justamente detrás de la pieza (32), lo cual permite evitar que la llama no sea apagada o perturbada por turbulencias incontroladas.

Finalmente, es importante señalar que los tubos (28) pueden ser de gran sección, al igual que las vanales (15) de entrada de desperdicios en la cavidad (12) puesto que dichas canales (15) desembocan no en una tobera sino en la cavidad (12), que forma un espacio de grandes dimensiones. Con ello se tiene la ventaja de que la alimentación de los desperdicios no se taponan, incluso si éstos son de forma pastosa y comprenden partículas sólidas. Además, en el caso de que los mencionados desperdicios no sean combustibles, la adición de un combustible de aporte se realiza sin dificultad y este combustible se encuentra íntimamente mezclado a los desperdicios y al aire comburente.



La combustión de los desperdicios se produce de forma conocida en el horno rotativo (3), en el que la llama del elemento de combustión (1) asegura igualmente la combustión de tales desperdicios sólidos descargados en el horno por la canalización (36).

5. Debido a la inclinación y a la rotación del horno (3), el hollín resultante de la combustión de los materiales en dicho horno de descarga en la embocadura (43) del horno de post-combustión (4). Este hollín, que llega al horno de post-combustión (4) a temperatura elevada y con una cierta velocidad, choca con el flujo de aire combu-
10. rente pulsado orientado en sentido inverso y que procede de los tubos (49) del enrejado (48) con lo que la velocidad relativa resultante se anula localmente.

- Si la temperatura del hollín es suficientemente elevada, se forman frentes de llama en los lugares donde la velocidad relativa resultante es anulada y la post-combustión del hollín se realiza automáticamente, sin ninguna puesta en marcha. Debido a las tempera-
15. turas elevadas presentes en el horno de post-combustión, los tubos (49) del enrejado (48) resultan fuertemente calentados y el aire expulsado por estos tubos alcanza una temperatura elevada que favorece
20. la formación y el mantenimiento de los frentes de llama.

- Si el hollín llega al horno de post-combustión a una temperatura demasiado baja para permitir la formación espontánea de frentes de llama, es necesario recalentarlo y ello puede hacerse con ayuda de un quemador cualquiera o de un elemento de combustión parecido
25. al que ha sido descrito anteriormente y alimentado, por ejemplo, con aceites usados o gases sin valor comercial. Este quemador o elemento de combustión complementario puede colocarse, por ejemplo, a la entrada del horno de post-combustión o en cualquier otro lugar adecuado.

- Tal y como se ha indicado anteriormente, las cenizas se evacuan por el orificio (46), mientras que los humos se escapan por la
- 30.



[- ABR.

- abertura (47) y eventualmente son depurados, Conviene señalar que el enrejado (48) juega un papel importante en la purificación de los humos. Realmente, los polvos resultantes de la combustión del hollín son detenidos por el enrejado (49) y atraviesan el orificio de evacuación (46) en lugar de atravesar la abertura (47) con los humos.
- 5.

Serán independientes del objeto de la invención los materiales, forma y dimensiones de los elementos utilizados en el procedimiento e instalación descritos, siempre que las variaciones que se introduzcan no afecten a su esencialidad.

10.

N O T A

R E I V I N D I C A C I O N E S

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:

15. 1ª.-Procedimiento para la incineración de desperdicios líquidos, gaseosos y pastosos e instalación para la puesta en práctica de dicho procedimiento, que se caracterizan esencialmente por el hecho de que el citado procedimiento consiste en producir dentro de una cavidad un régimen vibratorio de alta frecuencia, en introducir aire comburente en el campo de energía creado por dicho régimen vibratorio a alta frecuencia, y en introducir en la cavidad los desperdicios líquidos, gaseosos o pastosos antes de ser incinerados.
- 20.

25. 2ª.-Procedimiento para la incineración de desperdicios líquidos, gaseosos y pastosos e instalación para la puesta en práctica de dichos procedimiento, según la reivindicación 1, que se caracterizan por el hecho de que la instalación presenta un elemento de combustión que comprende una entrada de aire comburente dispuesto en las cercanías de una pieza de alimentación provista de una cavidad en la cual se halla alojado un silbato de Hartmann colocado frente a una abertura practicada en dicha cavidad y conectada a una fuente de flúido a presión, estando esta pieza de alimentación perforada por
- 30.



7 - ABR. 1917

canales que desembocan en la mencionada cavidad y unidas a una fuente de alimentación en desperdicios líquidos, gaseosos o pastosos.

3ª.-Procedimiento para la incineración de desperdicios líquidos, gaseosos y pastosos e instalación para la puesta en práctica
5. de dicho procedimiento, según la reivindicación 1, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que a los desperdicios introducidos en la cavidad se les adiciona un combustible de aporte.

4ª.-Procedimiento para la incineración de desperdicios líquidos, gaseosos y pastosos, e instalación para la puesta en práctica
10. de dicho procedimiento, según la reivindicación 1, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que los desperdicios se descargan, después de su incineración, en un horno de post-combustión, en el cual se les somete a chorros de aire pulsado a contra-corriente.

5ª.-Procedimiento para la incineración de desperdicios líquidos, gaseosos y pastosos e instalación para la puesta en práctica
15. de dicho procedimiento, según la reivindicación 2, cuya instalación se caracteriza por el hecho de que el silbato de Hartmann es móvil dentro de la cavidad.

6ª.-Procedimiento para la incineración de desperdicios líquidos, gaseosos y pastosos e instalación para la puesta en práctica
20. de dicho procedimiento, según las reivindicaciones 2 ó 5, cuya instalación se caracteriza por el hecho de que la pieza que forma el silbato de Hartmann lleva un deflector en su extremo opuesto a la abertura de entrada del fluido a presión.

7ª.-Procedimiento para la incineración de desperdicios líquidos, gaseosos y pastosos e instalación para la puesta en práctica
25. de dicho procedimiento, según la reivindicación 2, cuya instalación, en la que el elemento de combustión desemboca en uno de los extremos de un horno rotativo inclinado, se caracteriza por el hecho de que el
30. horno comprende una pared cilíndrica de chapa, en el interior de la



cual se ha dispuesto un revestimiento de un material termorresistente, en el interior del cual va montada una hilera de ladrillos refractarios aislantes, algunos de los cuales están separados los unos de los otros por un tabique compresible termorresistente, estando una

5. hilera de ladrillos refractarios colocada en el interior de tal hilera de ladrillos refractarios aislantes y hallándose algunos de dichos ladrillos de la citada hilera de ladrillos refractarios separados los unos de los otros por un tabicado compresible termorresistente.

10. 8ª.-Procedimiento para la incineración de desperdicios líquidos, gaseosos y pastosos e instalación para la puesta en práctica de dicho procedimiento según las reivindicaciones 2 ó 7, cuya instalación, en la que los desperdicios incinerados se descargan en un horno de post-combustión, se caracteriza por el hecho de que el aludido horno de post-combustión comprende una serie de entradas de aire pulsado dirigidas mirando a la entrada del citado horno de post-combustión.

20. 9ª.-Procedimiento para la incineración de desperdicios líquidos, gaseos^os y pastosos e instalación para la puesta en práctica de dicho procedimiento, según la reivindicación 8, cuya instalación se caracteriza por el hecho de que las entradas de aire pulsado están constituidas por un enrejado de tubos conectados entre sí y cuyo extremo está orientado frente a la entrada del horno de post-combustión mientras que el otro extremo está unido a una fuente de aire pulsado.

25. 10ª.-PROCEDIMIENTO PARA LA INCINERACION DE DESPERDICIOS LIQUIDOS, GASEOSOS Y PASTOSOS E INSTALACION PARA LA PUESTA EN PRACTICA DE DICHO PROCEDIMIENTO.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad propia de la misma.

Consta la presente Memoria descriptiva de quince páginas

A large, stylized handwritten signature in black ink, located at the bottom left of the page. The signature is cursive and appears to be the name of the author or the official responsible for the document.

1 - ABR.



foliadas y mecanografiadas por una sola cara y va acompañada de tres
hojas de dibujos aclarativos.

Barcelona 18 marzo 1976

P. A.

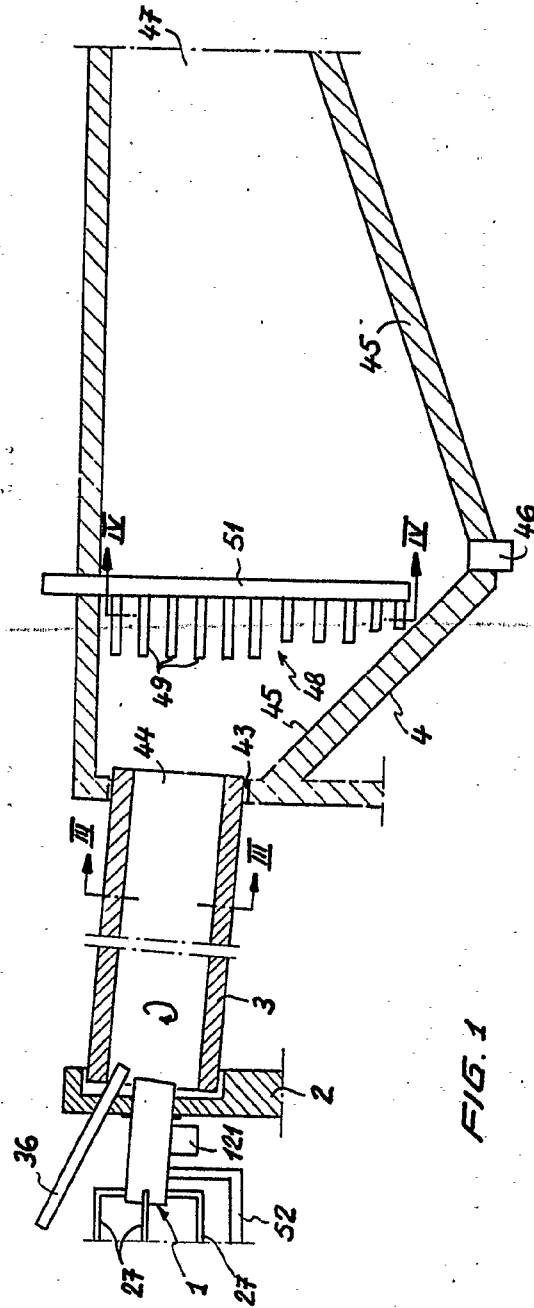


FIG. 1

Barcelona, 18 Marzo 1976
P.A.



Escala variable

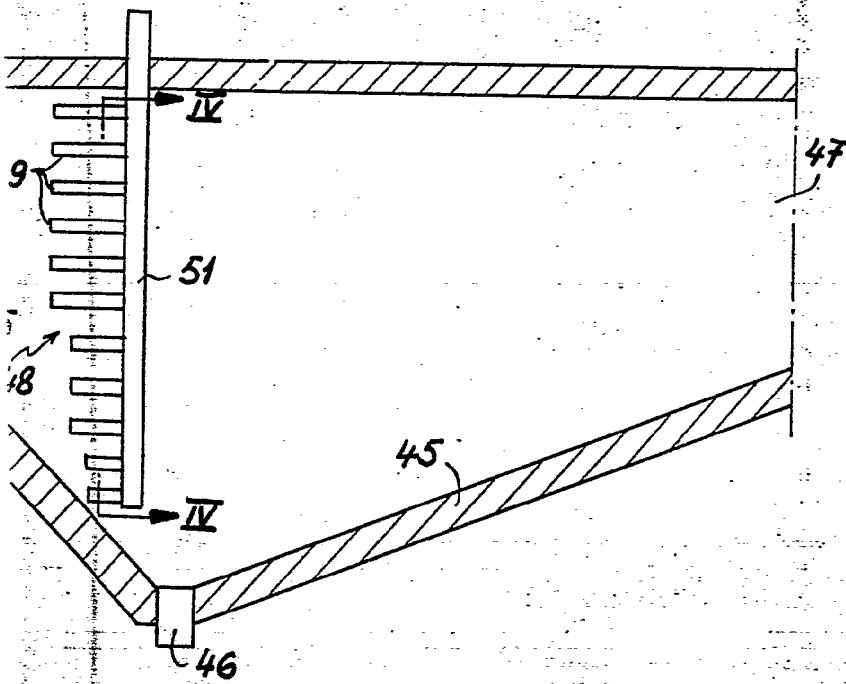
**POOR
QUALITY**



E-AD3



E-AD3



Barcelona, 18 Marzo 1976
P.A.

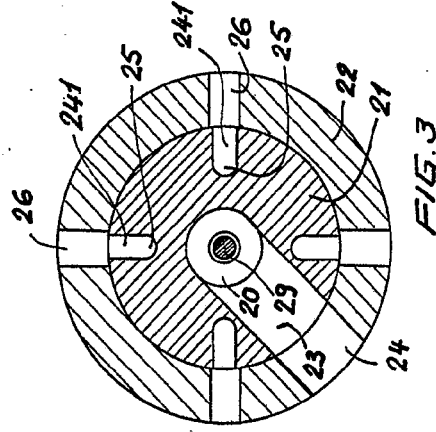


FIG. 3

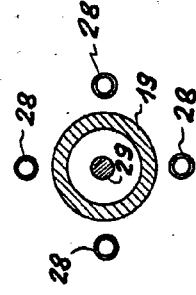


FIG. 4

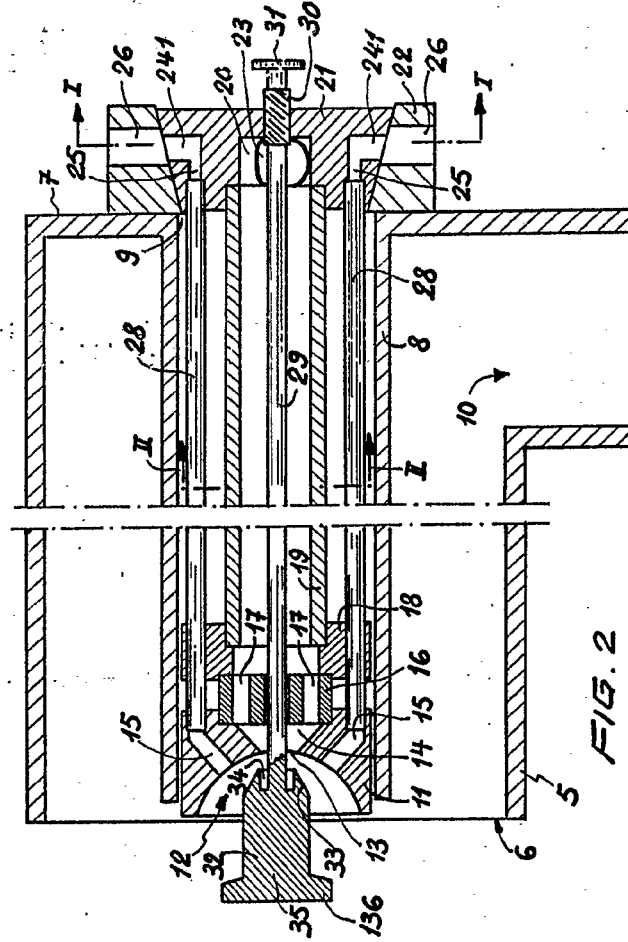
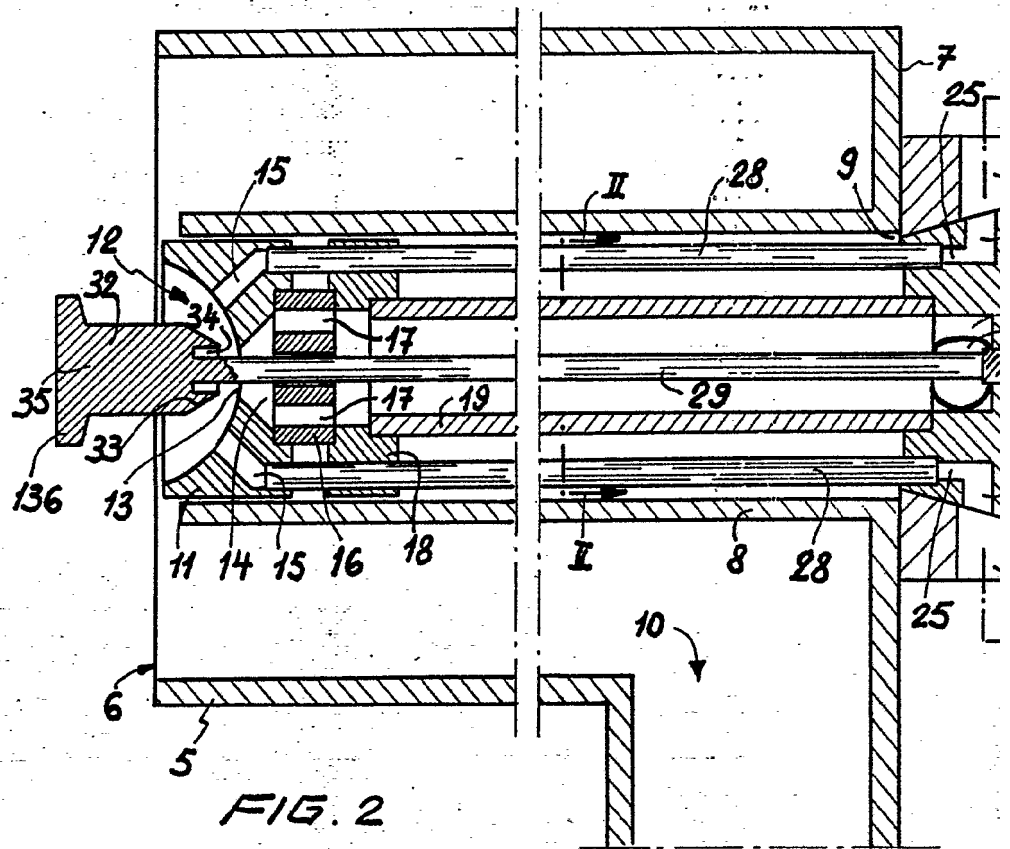


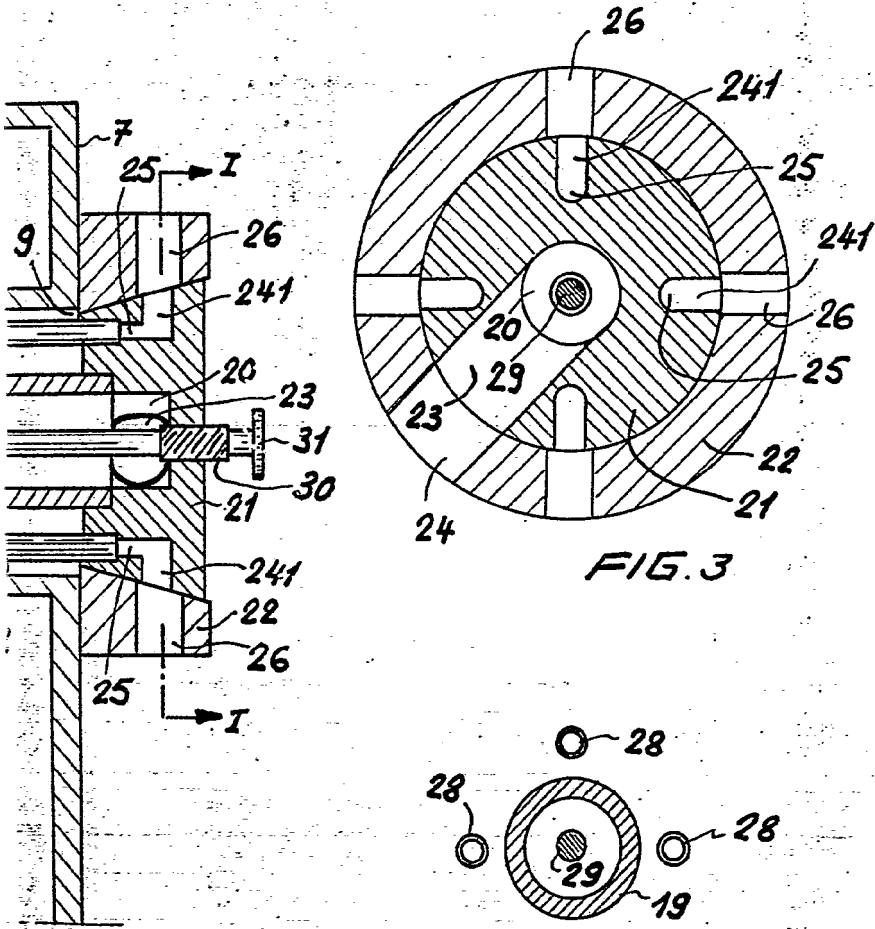
FIG. 2

Barcelona 18 Marzo 1976
P.A.

D. PER W. BARKHUUS



Escalata variable



Barcelona 18 Marzo 1976
P.A.

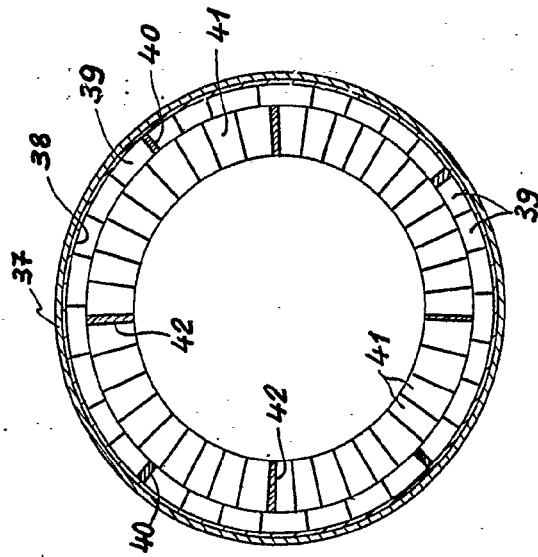


FIG. 5

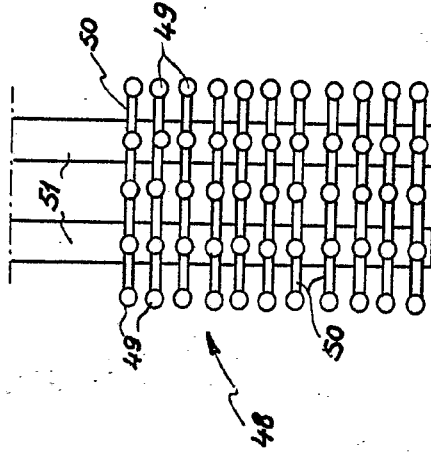


FIG. 6

Barcelona, 18 Marzo 1976

Pat.

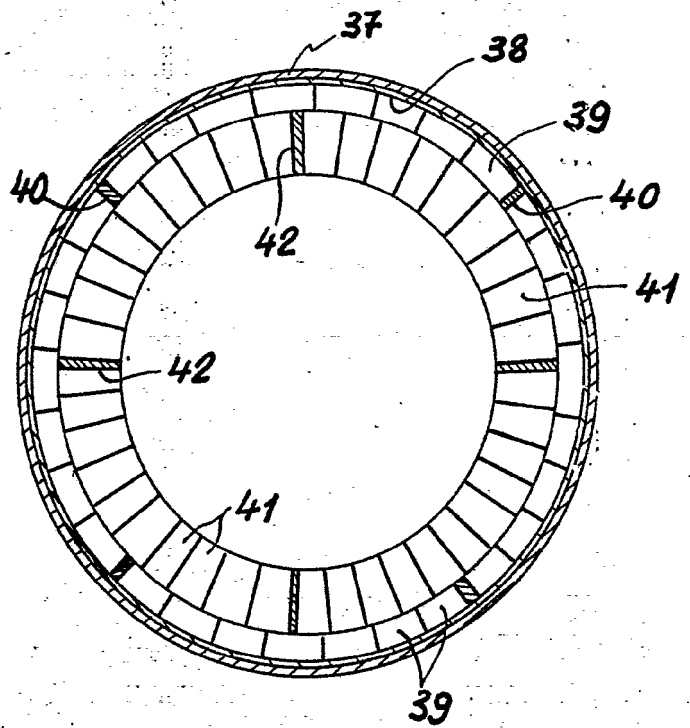


FIG. 5

Escaia variable

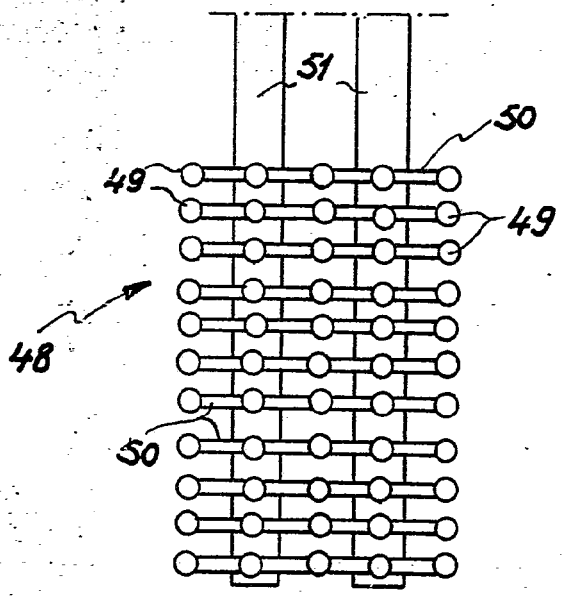


FIG. 6

Barcelona, 18 Marzo 1976
P.A.