

AÑO 1959

Expediente núm.



249390.

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE** INVENCIÓN por **VEINTE** años, en España

a favor de

PAUL RENE DE PERMENTIER, de nacionalidad
belga domiciliado en 6, Avenue de Coïnte,
ciudad de Sclessin/Ougrée, Bélgica ~~núm.~~ XXX

por:

UN METODO Y DISPOSITIVO PARA EL LAVADO DE GASES"

Nº 15000

Agente Sr. ELZABURU

4 JUN 1959

P - 18272.-



249396

249396

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de PAUL RENE DE PERMENTIER, de nacionalidad belga, residente en 6, Avenue de Gointe, Solessin/Ougrée, Bélgica, por:

" UN METODO Y DISPOSITIVO PARA EL LAVADO DE GASES ".

Esta invención se refiere a un método de lavado (Scrubbing) de los gases y al equipo para la aplicación de este método; comprendiendo el término gas, tal como se utiliza, no solo el aire y el líquido de lavado, sino también polvos, humos, lodos y nieblas.

5

En la aerodinámica, es conocido que, cuando el gas es obligado a circular a lo largo de la superficie de un cuerpo perfilado, los frotamientos entre el gas y la superficie de este cuerpo crean lo que se denomina la capa límite entre el gas en circulación y dicha superficie. Esta capa límite con-

10

249396



siste en torbellinos de gas en movimiento de rotación y su grosor varía con factores tales como la velocidad del gas con relación a la superficie y las condiciones de frotamiento entre el gas y la superficie.

5 En adelante el término capa límite significa una capa límite de esta naturaleza.

Si están en suspensión en la capa límite partículas de un líquido y/o partículas sólidas, el efecto de torbellino ejerce sobre tales partículas, y particularmente sobre las partículas en la periferia de estos torbellinos fuerzas cen-
10 trífugas que pueden proyectar estas partículas sobre trayec-
torias tangenciales a estos torbellinos a una velocidad considerable y proyectarlas en contactos o colisiones violentas con otras partículas del gas en circulación.

15 El valor de esta fuerza centrífuga se determina teóricamente según la fórmula

$$F_C = \frac{W^2 R}{g} P$$

en la cual R es el radio de un torbellino o prácticamente la
20 mitad del grosor de la capa límite; g es la aceleración graví-
fica; W es la velocidad de rotación del torbellino expresada en radianes por segundo y P es el peso de la partícula.

Así, suponiendo que el diámetro de los torbellinos y la profundidad de la capa límite sean de 9 mm. y la velocidad
25 de los gases de 95 metros por segundo, dichos torbellinos ten-
drán una velocidad de rotación de aproximadamente 1.570 vueltas por segundo o aproximadamente 10.000 radianes por segundo, y la fuerza centrífuga ejercida sobre cada partícula de líquido o de materia extraña arrastrada en la periferia de cada tor-
30 bellino en la capa de gas en torbellino será

249396



$$F_o = \frac{10000 \times 10000 \times 4,5}{9800} P$$

o sea

$$\frac{F_o}{P} = 45000 \text{ (aproximadamente)}$$

5 Se comprenderá que cualquier partícula sometida a una fuerza centrífuga del orden de 45.000 veces su propio peso, podrá ser proyectada del torbellino según una trayectoria tangencial a una velocidad considerable.

10 Además, si al recorrer esta trayectoria a esta velocidad, la partícula encuentra otra partícula, tendrá lugar un impacto y, si una de las partículas está en el estado líquido y la otra es una partícula de materia sólida, esta última será humidificada y se aglomerará con ella, tendiendo el conjunto a combinarse para constituir gotitas que podrán ser
15 separadas de la corriente gaseosa. Además, si el líquido está mezclado con el gas, no solo la velocidad propia del gas tenderá a desintegrar el líquido en gotitas, sino también la capa límite que comprende esta mezcla en estado de movimiento de torbellino intenso atomizará (dividirá) las gotitas de manera que se obtenga una mezcla íntima y completa por la cual
20 se facilite y se haga más rápida cualquier reacción que pueda tener lugar entre el gas y el líquido y/o entre las partículas de materia sólida y el líquido.

25 Según la presente invención, el método de lavado (Scrubbing) de un gas, se caracteriza porque consiste en prever la presencia en el conducto de llegada del gas a depurar, de por lo menos un sólido de forma apropiada y dispuesto de tal manera que exista una holgura, es decir un espacio, alrededor de dicho sólido y entre la superficie del sólido y la
30 pared del conducto del gas a lavar, de manera que, al suminis-

249396



59

5 5 10 15 20 25 30

trar un líquido de lavado a dicho conducto de gas, la forma exterior del sólido y la velocidad de la circulación gaseosa sean tales que se cree una capa límite de una mezcla de gas y de líquido sobre la superficie del sólido produciendo en el interior de la holgura considerada colisiones de aglomeración entre las partículas expulsadas de la capa límite y las partículas en suspensión en la corriente gaseosa al exterior de dicha capa límite, provocando la formación de gotitas cargadas con las partículas a eliminar que es posible luego separar del gas por dispositivos conocidos a este efecto y dispuestos aguas abajo del conjunto constituido por el conducto de llegada del gas y el cuerpo sólido considerado.

15 20 25 30

Según otra característica de la presente invención, el dispositivo destinado a la puesta en práctica del presente método comprende un conducto y por lo menos un cuerpo sólido de forma aerodinámica dispuesto en el interior de dicho conducto y separado de la periferia interna de este conducto por una holgura cuya importancia varía longitudinalmente al conducto; dispositivos para la alimentación con gas del conducto para asegurar su circulación alrededor del sólido; medios de llegada de un líquido de lavado al interior del conducto de manera que se constituya con la mezcla de gas y de líquido, y dentro de los límites de la holgura considerada, una capa límite sobre la superficie del cuerpo sólido.

25 30

De preferencia, el conducto de llegada del gas se dispondrá verticalmente, y se situará un solo cuerpo sólido de forma aerodinámica en el interior de este conducto y se dispondrá de una manera concéntrica, mientras que una tubería de llegada de líquido de lavado desemboca en el interior del conducto verticalmente por encima del cuerpo sólido.



249396

La corriente gaseosa puede ser llevada verticalmente al conducto, de arriba a abajo, de manera que asegure el mismo sentido de circulación que el del líquido, o bien se puede realizar de abajo a arriba, en sentido opuesto a la llegada de la corriente del líquido, por ventilación natural o forzada.

5

El cuerpo sólido aerodinámico podrá ser de cualquier forma tal que el area correspondiente a la holgura transversal con relación al sentido de circulación de la corriente gaseosa en el espacio comprendido entre el conducto y el cuerpo sólido, varíe, disminuyendo hasta un mínimo y aumentando luego. De preferencia, el cuerpo será ovoide y estará montado en el conducto vertical de una manera coaxial a dicho conducto, siendo generalmente la parte más hinchada la más próxima a la llegada de la corriente gaseosa.

10

15

Como variante, y si se desea, el cuerpo sólido aerodinámico puede ser una esfera, o en forma de pera, o puede estar constituido por superficies cónicas entre secciones superiores e inferiores con diámetros diferentes.

20

Además, en lugar de instalar un sólido único en el conducto, se puede disponer un número de sólidos aerodinámicos uno encima de otro según el eje del conducto y concéntricamente a éste.

25

El cuerpo sólido o los cuerpos sólidos se pueden fijar en posición utilizando como soporte el tubo de alimentación del líquido de lavado en el interior y concéntricamente al conducto. En este caso, la alimentación de líquido se puede efectuar a partir del tubo por perforaciones en dicho tubo dispuestas encima de cada sólido.

30

En otra variante el o los cuerpos sólidos pueden fi-

249396



jarse a un soporte fijado coaxialmente en el interior del conducto.

5 Como variante, igualmente, el extremo terminal del sólido en el sentido de la corriente gaseosa puede estar provisto de aletas radiales dispuestas en la sección libre transversal, cuyas aletas pueden por lo demás estar orientadas o formadas de tal manera que tiendan a dar a la corriente de gas y de partículas que arrastra, un movimiento en espiral que facilite la separación de las gotitas formadas, de la corriente gaseosa por centrifugación. Para permitir la regulación del equipo según condiciones operatorias particulares, y para operar al máximo de rendimiento por variación de la sección libre mínima entre él o los cuerpos sólidos y la corriente, dicho conducto se construye por ejemplo cónico longitudinalmente y el o los cuerpos sólidos son regulados en posición longitudinal por medios apropiados según el eje del conducto de manera que se realicen las condiciones de circulación óptimas.

10

15

Con el fin de hacer comprender mejor el objeto de la presente invención, los dibujos esquemáticos anejos representan a título explicativo y no limitativo el dispositivo destinado a la puesta en práctica del presente método con sus variantes de ejecución.

20

A este efecto, la fig. 1 representa un corte en alzado en un dispositivo de puesta en práctica que tiene un conducto de gas en el cual está fijado un cuerpo sólido, en el ejemplo de forma ovoide, y una llegada de agua de lavado por medio de toberas ramificadas sobre un conducto de alimentación de forma anular.

25

La fig. 2 representa un corte según II-II de la fig. 1, que muestra la holgura entre el cuerpo sólido y el conducto de

30



249396

gas.

La fig. 3 representa una vista en planta de la fig. 1.

La fig. 4 representa un cuerpo sólido aerodinámico de forma esférica.

5 La fig. 5 representa varios cuerpos sólidos de forma esférica dispuestos uno encima de otro, según el eje vertical del conducto y concéntricamente a este último.

10 La fig. 6 representa un corte en alzado análogo a la fig. 1, en el cual el cuerpo sólido está fijado a aletas aplicadas sobre la cara interior del conducto de gas.

La fig. 7 representa un corte en alzado en una variante de ejecución del dispositivo de puesta en práctica, en el cual el conducto de gas se presenta cónico y el cuerpo sólido desplazable axialmente en sentido vertical.

15 La fig. 8 representa un corte según VIII-VIII de la fig. 7.

La fig. 9 representa un corte según IX-IX de la fig. 7.

20 La fig. 10 representa esquemáticamente un corte en alzado en un modo de realización del método de lavado considerado, particularmente interesante dado que el líquido (el agua) necesario trabaja en circuito cerrado, y solo está sujeto por consiguiente a un consumo pequeño.

25 Con referencia a las figuras 1, 2, 3, 1 representa el conducto de gas del equipo considerado, y 7 la canalización de llegada del gas a lavar al conducto 1, y 6 el conducto de salida del gas después del tratamiento. Con 2 se representa el cuerpo sólido, en el ejemplo de forma ovoide, mantenido en el equipo, por ejemplo, por un vástago central 3, cuyos extremos están fijados respectivamente a traviesas de apoyo 4 y 5 solidarias
30 del conducto 1. El líquido de lavado es llevado a una tubería



249396

exterior 10 en forma de anillos y provista de grifos de regula-
ción 12 para permitir la introducción del líquido de lavado, por
ejemplo agua, en las toberas 11 que atraviesan la pared del con-
ducto 1 y desembocan en el espacio situado encima del cuerpo sólido
5 2. En el ejemplo, ver fig. 3, hay ocho toberas 11, pero pueden
existir menos o más. Según las figuras 1 y 2, se observará en 13
la presencia de una holgura en forma de espacio de sección anular
entre la superficie exterior del sólido 2 que puede ser macizo o
hueco y la pared de la periferia interior del conducto 1, de ma-
10 nera que se cree sobre la superficie del sólido 2 la capa límite
resultante de la mezcla de gas y de líquido.

Como ya se ha señalado más arriba, la forma del cuerpo sólido 2 podrá variar.

15 Así, en la fig. 4, el cuerpo sólido se presenta en forma
de una esfera 2a.

En la fig. 5, se ha representado una variante que se pre-
senta bajo el aspecto, por ejemplo, de tres sólidos esféricos 2c
colocados uno encima de otro y solidarios de un vástago de apoyo
3, provisto en su periferia de perforaciones 19 que permiten la
20 llegada del líquido sobre cada sólido 2c.

Finalmente, en la fig. 6, se ha representado un cuerpo sólido 2d de forma ovoide sostenido por aletas 2e fijadas por una
parte al vástago de apoyo 3 del sólido 2d y por otra parte en 22
a la cara de la pared interior del conducto 1. Estas aletas 2e po-
25 drán estar curvadas para provocar un movimiento en espiral de la
corriente gaseosa y de las partículas transportadas por esta últi-
ma.

En la fig. 7 se ha representado un conducto de gas 16 que
es cónico, unido en su parte superior al conducto de llegada de
30 gas 17 y en su parte inferior al conducto de salida 15. En esta

249396⁴ J/S



variante de puesta en práctica de la aplicación del método consi-
derado, el cuerpo sólido 2 es regulable en posición longitudinal
según el eje del conducto 16 para realizar, como ya se ha señala-
do, las condiciones de circulación y de rendimiento óptimas por
5 variación de la sección libre 14. A este efecto, el cuerpo sólido
2 está fijado sobre un vástago de apoyo 23 que puede deslizarse
en los manguitos de las guías 24 y 25, estando mandado este
vástago 23 por cualquier medio apropiado que le puede hacer ocu-
par toda una gama de posiciones que permiten dar a la holgura 13
10 los valores deseables.

Las figuras 8 y 9, muestran en la fig. 8 una holgura 13,
y en la fig. 9 una holgura 13' de sección mayor. Se comprende fá-
cilmente que, según la posición dada al vástago 23, se obtiene
entre el cuerpo sólido y la pared del conducto de gas, una sección
15 de paso mínima adaptada a las condiciones de puesta en práctica
del método de lavado considerado.

A modo de ejemplo, se supone que el conducto 1 posee una
sección circular uniforme y que un sólido ovoide 2 está dispuesto
axialmente en este conducto, dando una holgura radial 13 perifé-
rica y una velocidad de mezcla de gas y de líquido en este espa-
20 cio libre, del orden de 95 metros por segundo, que crea una capa
límite de 9 mm. aproximadamente de grosor y compuesta de rodillos
de torbellino cuya velocidad de rotación se establece en aproxima-
damente 10.000 radianes por segundo. En este caso, de acuerdo con
25 la fórmula de que se hace mención más arriba, las partículas de
líquido y de materias extrañas arrastradas en la capa límite en
la periferia de los rodillos de torbellino son expulsadas de es-
tos torbellinos, por efecto de fuerzas centrífugas aproximadamen-
te del orden de 45.000 veces sus pesos respectivos, a la holgura
30 radial 13 donde entrarán en colisión y donde se aglomerarán con



249396

otras partículas arrastradas por la corriente gaseosa, para constituir finalmente gotitas que es posible separar del gas por uno u otro medio conocido, situado después del cuerpo ovoide, como ya se ha indicado más arriba.

5 Dado que la capa límite se crea más fácilmente sobre una superficie convexa mejor que plana (en el sentido de la circulación gaseosa) parece deseable que la superficie de cada cuerpo sólido, y particularmente la parte de la superficie que está situada después de la sección de paso mínimo 13, sea generalmente convexa.

10 Si se desea, y para facilitar la formación de la capa límite, la superficie del cuerpo podrá ser rugosa o tener un sistema de ranuras o de nervios transversales al trayecto gaseoso.

La instalación comprende una cuba 26 cuya parte inferior 27, de preferencia cónica, desemboca en un canal 28 que tiene una cadena 29 de rascadores destinada a evacuar las partículas sólidas que se acumulan en el fondo del canal 28 al exterior por el canal de vertido 30.

En la cuba 26 desemboca lateralmente la tubería 7 que transporta los gases a desempolvar. En 31 se representa un tabicado interior cuyo extremo se sumerge en el líquido 35 encerrado en la parte inferior de la cuba 26 y mantenido a nivel constante por una tubería 36 en comunicación con un depósito 37 en el cual desemboca la tubería de alimentación 37a.

25 A una distancia apropiada del nivel de líquido 35 se presenta el orificio de entrada del conducto de gas 1, en el cual está dispuesto el cuerpo sólido 2 del que se ha tratado más arriba, mantenido por su vástago 3 fijado a un miembro 33 unido a un deflector 32 dispuesto encima del extremo del orificio superior del conducto 1.

30 El orificio de salida 34 de la cuba 26 pueda desembocar en

249396^A



una tubería de evacuación, pero en el ejemplo este orificio 34 desemboca en la oreja 39 de un ventilador aspirante 38 accionado por un motor eléctrico 40. En 41 se representa la tubería de evacuación.

5 El funcionamiento se comprende como sigue:

Puesto en marcha el ventilador 39, el efecto de depresión resultante obliga por una parte a los gases a desempolvar que desembocan por 7 a seguir el trayecto de las flechas a y, por otra parte, al líquido, a levantarse en tromba en la tubería 1, donde se produce la mezcla de gas cargado de polvo y de agua.

Como se ha explicado más arriba, interviene entonces la acción de la presencia del cuerpo sólido 2 para efectuar la separación de los polvos del agua y, mientras que gotitas de agua cargadas de polvo, vuelven a caer con éste en el líquido, los gases continúan su trayectoria según las flechas a para ser finalmente expulsados por el ventilador 39, en tanto que las gotitas de agua cargadas de polvo vuelven a caer según la trayectoria de las flechas b para acumularse finalmente en el fondo del canal 28 desde donde son evacuadas como se ha indicado más arriba.

20 En resumen, hay que considerar dentro del marco del ámbito de la presente solicitud, un método de lavado de los gases y los dispositivos apropiados para su puesta en práctica, caracterizados por lo que sigue.

25 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 2 de septiembre de 1958, bajo el núm. 28.095/1958, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



249396

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.^o.- Método de lavado de los gases y equipo para su aplicación, caracterizado por que consiste en prever la presencia, en el conducto de llegada del gas a depurar, de por lo menos un sólido de forma apropiada y dispuesto de tal manera que existe una holgura, es decir un espacio, alrededor de dicho sólido y entre la
10 superficie del sólido y la pared del conducto del gas a lavar, de manera que al suministrar un líquido de lavado a dicho conducto de gas, la forma exterior del sólido y la velocidad de la circulación gaseosa son tales que una capa límite turbulenta de una mezcla de
15 gas y de líquido se crea sobre la superficie del sólido produciendo en el interior de la holgura considerada colisiones de aglomeración entre las partículas expulsadas de la columna límite y las partículas en suspensión en la corriente gaseosa, provocando la formación de gotitas cargadas de las partículas a eliminar que es-
20 posible luego separar del gas por dispositivos conocidos a este efecto, y dispuestos aguas abajo del conjunto constituido por el conducto de llegada del gas y el cuerpo sólido considerado.

25 2.^o.- Dispositivo de lavado de un gas destinado a la puesta en práctica del método de lavado según la reivindicación 1, caracterizado por que tiene un conducto y por lo menos un cuerpo sólido de forma aerodinámica dispuesto en el interior de dicho conducto y separado de la periferia interna de este conducto por una holgura cuya importancia varía longitudinalmente al conducto, dispositivos para la alimentación de gas al conducto para asegurar su circulación alrededor del sólido, medios de llegada de un líquido de la-



249306

vado al interior del conducto de manera que se constituya con la mezcla de gas y de líquido, y dentro de los límites de la holgura considerada, una capa límite sobre la superficie del cuerpo sólido.

5 3^o.- Dispositivo de lavado de un gas según la reivindicación 2, caracterizado por que el conducto de llegada de gas está dispuesto verticalmente y por que un solo cuerpo sólido de forma aerodinámica está situado en el interior de este conducto y dispuesto de una manera concéntrica, mientras que una tubería de llegada de líquido de lavado desemboca en el interior del conducto verticalmente por encima del cuerpo sólido o ventajosamente por medio de un sistema de tobera anular llevado por y que penetra a través de la pared del conducto de gas.

10

15 4^o.- Dispositivo de lavado de un gas, según las reivindicaciones 1, 2, 3, caracterizado por que la corriente gaseosa en el conducto de gas está dirigida de arriba a abajo o de abajo a arriba en el mismo sentido que el del líquido de lavado o en sentido opuesto al de la llegada del líquido por ventilación natural o forzada.

20 5^o.- Dispositivo de lavado de un gas, según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo sólido aerodinámico es de una forma tal que el área correspondiente a la holgura transversal con relación al sentido de circulación de la corriente gaseosa en el espacio comprendido entre el conducto y el cuerpo sólido, varía, disminuyendo hasta un mínimo y aumentando luego.

25

6^o.- Dispositivo de lavado según las reivindicaciones, 1, 2, 3, 4, 5, caracterizado por que el cuerpo sólido es de forma aerodinámica: esfera, pera o está constituido por superficies cónicas entre secciones superiores e inferiores de diámetros diferentes.

30 7^o.- Dispositivo de lavado de un gas según las reivindicaciones

249396



5 ciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, caracterizado por que un solo cuerpo sólido se puede sustituir por un número de sólidos dispuestos uno encima de otro según el eje del conducto de gas y concéntricamente a este último y fijados en posición utilizando un soporte en forma de vástago fijado coaxialmente en el interior del conducto de gas constituido ventajosamente por el tubo de alimentación de líquido de lavado que tendrá a este efecto perforaciones dispuestas encima del o de los cuerpos sólidos.

10 8º.- Dispositivo de lavado de un gas, según las reivindicaciones 1, 2, 3, caracterizado por que en una variante de ejecución del dispositivo, el extremo terminal del sólido en el sentido de la corriente gaseosa puede estar provisto de aletas radiales dispuestas en la sección libre transversal, cuyos extremos están fijados al conducto, cuyas aletas pueden por lo demás estar
15 orientadas o formadas de tal manera que tiendan a dar a la corriente de gas y de partículas que arrastra, un movimiento en espiral que ayude a los fenómenos de aglomeración y facilite la separación de la corriente gaseosa por centrifugación.

20 9º.- Dispositivo de lavado de un gas, según las reivindicaciones 1, 2, 3, caracterizado por que para permitir la regulación del equipo según condiciones operatorias particulares y para operar al máximo de rendimiento por variación de la sección libre entre el o los cuerpos sólidos y la corriente, dicho conducto se construye, por ejemplo, cónico longitudinalmente, y el o los cuerpos
25 sólidos se regulan en posición longitudinal por medios apropiados según el eje del conducto de manera que se realicen las condiciones de circulación óptimas.

30 10º.- Dispositivo de lavado de un gas, según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por una forma de realización que comprende una cuba cuya parte inferior está llena hasta cierta altura



249396

del líquido de lavado y desemboca en un canal que tiene un transportador destinado a la evacuación de las partículas sólidas y cuya parte superior de dicha cuba está unida a la canalización de salida de los gases, mientras que sobre el lado de la cuba desemboca la canalización de llegada de los gases a depurar en una cámara interior formada encima del líquido de lavado y cerrada por encima por un tabique dispuesto interiormente en la cuba y cuyo borde inferior se sumerge en el líquido, mientras que a cierta distancia del nivel del líquido de lavado se presenta el orificio de entrada del conducto de gas que atraviesa el tabique y que encierra el cuerpo sólido de forma aerodinámica mantenido por un vástago fijado a un miembro solidario de un deflector dispuesto encima del orificio superior del conducto de gas en el interior de la parte superior de la cuba.

11^o.- Un método y dispositivo para el lavado de gases.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

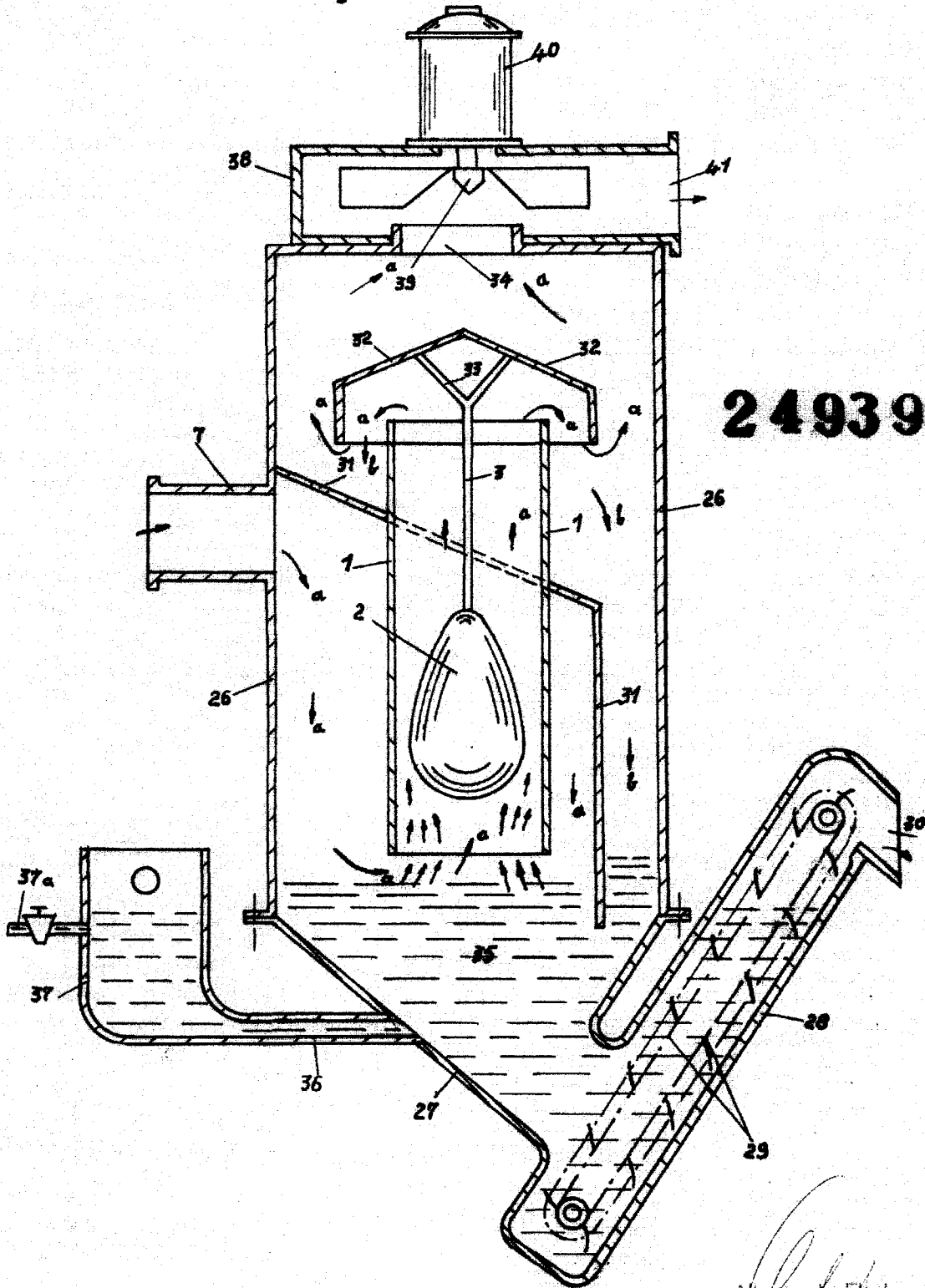
Madrid, - 4 JUN 1959

P. A.

Alberto de Eltaburu
Por Poder.



Fig.10.



249396

Alberio de Etxaburu
Euz. Euzen



Fig.1.

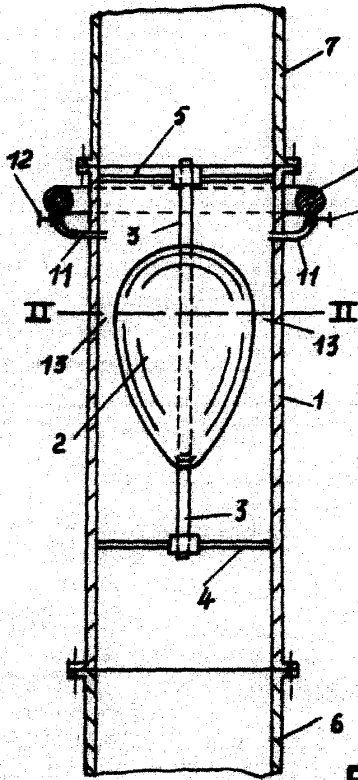


Fig.4.

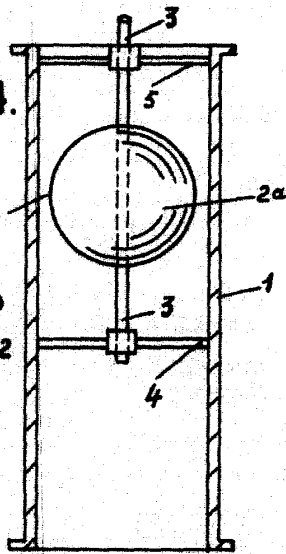
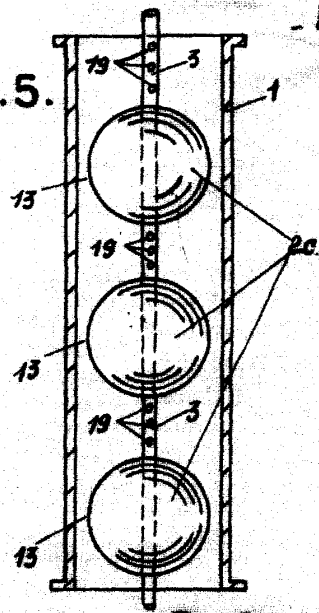


Fig.5.



249396

Fig.2.

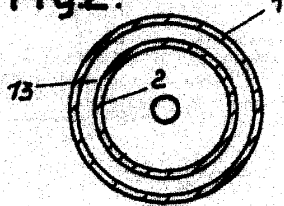


Fig.7.

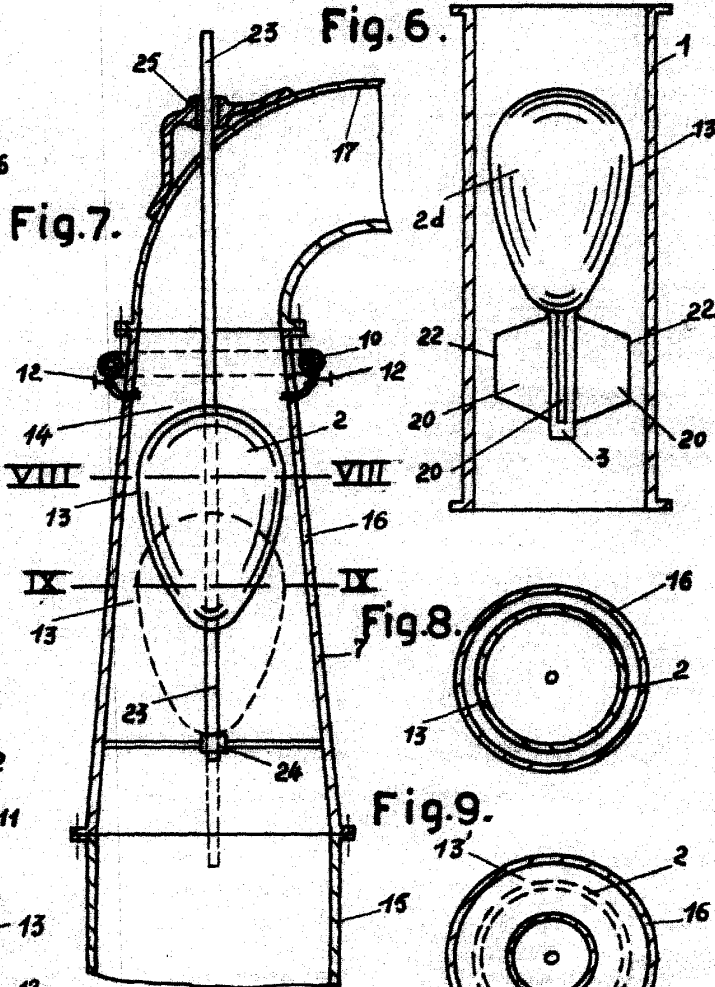


Fig.6.

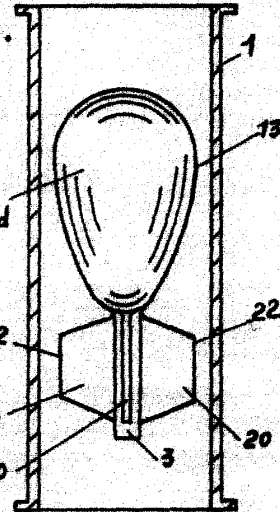


Fig.8.

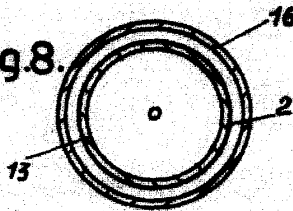


Fig.3.

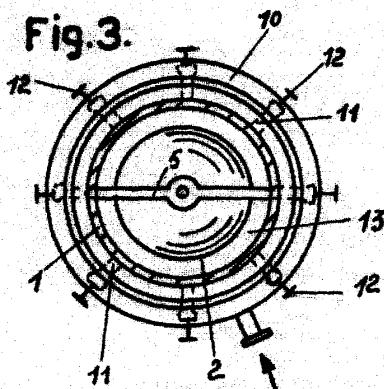
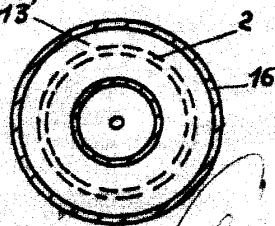


Fig.9.



Alberto de Elizaburu
Pat. Fodas