

**M E M O R I A D E S C R I P T I V A**

de una patente de introducción en España por: "MEJORAS EN  
LOS PROCEDIMIENTOS Y APARATOS PARA LA SEPARACION DE LOS  
FANGOS Y DE LAS MEZCLAS Y PARA EL DESPOLLVADO DE LOS GA-  
SES".-

! .....

A nombre de: SOCIETE PARISIENNE POUR L'INDUSTRIE DES CHEMINS  
DE FER ET DES TRAMWAYS ELECTRIQUES, S.A.-

Residente en: 77, Boulevard Haussmann, P-A-R-I-S.-

(A.G. 2.974/136/55).-



Se utilizan actualmente diferentes procedimientos para separar mecánicamente materias sólidas de pequeñas dimensiones arrastradas en un fluido líquido o gaseoso o también para separar dos líquidos de densidades diferentes.

La presente invención consiste en mejoras que se introducen:

-En los procedimientos de centrifugación ciclónica, mejoras utilizables tanto para los líquidos como para los gases.

-En el lavado de los gases que, en el despolvoado sigue muy a menudo un primer despolvoado ciclónico.

-En la filtración seca que se emplea con mucha frecuencia para acabar el despolvoado.

El empleo simultáneo de los perfeccionamientos de centrifugación ciclónica y de lavado permite especialmente conservar una depuración de rendimiento sensiblemente constante, y por otra parte muy económica, cuando los volúmenes horarios de gas para despolvar son muy variables; y, añadiendo la filtración seca, se llega a un despolvoado en principio completo, cualquiera que sea la finura de los polvos.

Es bien conocido en la depuración ciclónica de los polvos el modo de proveer una concentración de estos interponiendo en la circulación del gas un ventilador de voluta prolongada de modo que aquellos puedan acumularse



más o menos completamente en su periferia. Luego, en el extremo de abajo de la voluta y en su periferia se deriva una parte de la corriente para enviar esta parte de flujo que contiene los polvos concentrados en un ciclón cuyo gas desampolvado va a unirse más abajo con el flujo general.

Una mejora según la invención, en el procedimiento de depuración ciclónica, con el fin de simplificar y hacer posible la regulación de la eficacia, consiste en hacer circular el fluido para limpiar en una parte de tubo enrollada a modo de hélice. La longitud de esta hélice está calculada de modo que, durante la duración del trayecto, desde la entrada hasta la salida, las materias pesadas, aun las que se presentan del lado de arriba en el borde interno del tubo, tengan el tiempo de alcanzar el borde externo bajo la doble acción de su peso y sobre todo de la fuerza centrífuga que resulta del movimiento circular.

La concentración, en el borde extremo, puede obtenerse según los casos:

-Sea empleando una velocidad de movimiento relativamente débil pero una larga duración de trayecto o, dicho de otro modo, varios pasos de hélice de un grueso tubo.

-Sea empleando una gran velocidad de movimiento y una reducida duración de trayecto, o dicho de otra manera, un pequeño tubo y una débil longitud de hélice.

Se escoge la solución que da el mínimo de pérdida de carga, teniendo en cuenta el tamaño y la densidad de



las partículas que hay que separar y la viscosidad del fluido para depurar. La puesta en punto es de las más fáciles añadiendo o quitando partes de hélice. La circulación general se obtiene sea mediante una presión del lado de arriba, sea mediante una depresión del lado de abajo (bomba, ventilador, eyector y demás). La centrifugación en la hélice misma puede hacerse convenientemente a una temperatura cualquiera, lo cual da una gran elasticidad en las aplicaciones.

Una forma de realización consiste en prever una derivación, preferiblemente tangencial, que dirige una parte del flujo que contiene los cuerpos sólidos (o líquidos pesados) concentrados hacia el borde exterior más abajo de la hélice, en un separador que puede ser de un tipo cualquiera (ciclón o cámara de expansión).

Otro perfeccionamiento según la invención, cuando se trata de desampolvar gases y se desea un desampolvado muy esmerado o bien si los gases llegan calientes y tienen que salir fríos, consiste en añadir más abajo del ciclón, del tipo perfeccionado, un sistema de lavado.

La invención permite perfeccionar este lavado y esta característica por una agitación especial que tenga contacto líquido-gas obtenido por pulverización, apilamientos de anillos Raschig u otro sistema similar.

Una forma de realización de un aparato que permite dicha agitación está caracterizada por el hecho de que se subdivide el gas en finas burbujas haciéndolo pasar por una plancha perforada y luego una tela metálica, y por el hecho de realizarse un desgate continuo de la superficie



85 del recipiente de agitación, obteniéndose este designa-  
ante al corrimiento del agua sobre un rebosadero.

A partir de un recipiente, se hace correr, por el  
intermedio de una corona de distribución, y en la super-  
ficie del designador, una pequeña cantidad de un líquido  
90 escogido entre los que mojan los polvos que hay que rete-  
ner.

Un filtro según la invención, para acabar el desam-  
polvado del gas, se caracteriza por el hecho de compren-  
der cierto número de cajones o marcos cuyo fondo está  
95 constituido por una tela metálica de grandes mallas que  
sostienen el algodón, la turba, el serrín u otra materia  
pulverulenta, que se encuentra todavía sostenida por una  
hoja de algodón colocada sobre la tela de grandes mallas.

La invención se extiende a las instalaciones que  
100 comprenden en combinación los principales medios defini-  
dos precedentemente.

Otros puntos particulares, también comprendidos en  
el marco de la presente invención, aparecerán en el tex-  
to que se refiere a los dibujos adjuntos, dado sólo a tí-  
tulo de ejemplo, en el cual:  
105

La figura 1 es una vista en planta de un ciclón de  
concentración establecido según la invención.

La figura 2 es una sección dada por la línea II-II  
de la figura precedente.

110 La figura 3 es una sección dada por la línea III-III  
de la figura 1.

La figura 4 es una sección dada por la línea IV-IV  
de la figura 1.



115 La figura 5 es una vista en planta, en gran escala, de una variante.

La figura 6 es un alzado de conjunto de una instalación según la invención.

La figura 7 es un alzado, en sección axial longitudinal, de un aparato de lavado.

120 La figura 8 es un alzado, en sección axial, de un filtro.

La figura 9 es la vista por un extremo correspondiente con arranque parcial.

125 Las figuras 1 a 5 ilustran más especialmente un ciclón de concentración que permite mejorar considerablemente la depuración ciclónica de los polvos.

130 El fluido que hay que limpiar o desampolvar llega, en el sentido de la flecha  $F_1$ , en un tubo 2 enrollado a modo de hélice. La longitud de esta hélice está establecida de modo que durante el trayecto desde la entrada hasta la salida las materias pesadas, (hasta las que se presentan más arriba en el borde interno del tubo 2, tengan el tiempo de alcanzar el borde externo bajo la acción de la fuerza centrífuga y del peso.

135 Los cuerpos sólidos (o líquidos pesados) llegan así concentrados al borde externo de abajo de la hélice y una derivación 3, preferiblemente tangencial, dirige una parte del flujo, que contiene esta concentración, hacia un separador 4 que puede estar constituido por un ciclón corriente o una simple cámara de detención.

140 Como se representa más especialmente en la figura 2,



145 la derivación 3 desemboca, en 3a, en la parte inferior del separador 4 y los polvos corren hacia la parte baja del separador bajo el control de una válvula 5. El fluido vuelve a subir, siguiendo una pared 6, en el conducto central 7 para escaparse, por el tubo 8, en el cual es alcanzado por el fluido no derivado, que circula en el tubo 2 que desemboca en 2a en la parte superior del separador 4. El fluido que corre en 2a en el sentido de la flecha P<sup>a</sup> vuelve a subir hacia el tubo 8 para escaparse, pero abandona los polvos que contiene contra la pared inclinada 10 del separador. Estos polvos, que corren por gravedad sobre esta pared 10, caen por la abertura inferior 11 en la parte inferior, para ser evacuados bajo el control de la válvula 5.

150

155

La figura 5 muestra en planta, en mayor escala, el empalme de estos dos tubos 2 y 3 de un ciclón de concentración, habiéndose previsto en 12 una abertura de mano.

160 En principio, es conveniente disponer la hélice de eje vertical de modo que el peso contribuya a la concentración por centrifugación, y por consiguiente es preciso, en cuanto las materias tengan un cierto tamaño, y sean sobre todo pesadas, disponer la derivación 3 de modo que se encuentre de lado y esta dirigida hacia abajo.

165 La eficacia de un ciclón de concentración de esta clase se hace también notar cuando se trata de separar líquidos no mezolables y de distintas densidades, o bien polvos mezclados con líquidos o gases.

Cuando se trata de desempolvar gases y se desean



170 un desampolvado muy agitado o bien cuando los gases lle-  
gan calientes y tienen que salir fríos, hay que añadir más  
abajo del ciclón un sistema de lavado.

175 La figura 6 muestra una instalación general que com-  
prende un ciclón, un depurador 4, un dispositivo 15 de la-  
vado y un filtro 16. El fluido que sale del separador 4  
es dirigido hacia el dispositivo de lavado en el senti-  
do de la flecha F 17 por el tubo 8.

180 En este dispositivo de lavado 15, que está represen-  
tado en mayor escala y en sección en la figura 7, se reali-  
za una agitación especial que asegura el contacto liqui-  
do-gas obtenido por pulverización, apilamientos de anillo-  
s Raschig 18 y demás. El fluido, que atraviesa los  
anillos Raschig 18 atraviesa también una zona 19 de un  
líquido pulverizado por pulverizadores 20 alimentados por  
185 un tubo 21 empalmado sobre un tubo de alimentación 22.  
El fluido tratado sale por el conducto 23 en el sentido  
de la flecha F 24 desde donde es distribuido por los tu-  
bos 25 y 26. El fluido es entonces dividido pasando a  
través de una plancha perforada 27 y una tela metálica 28  
190 de modo que quedan considerablemente aumentadas las posi-  
bilidades de contacto entre los polvos menudos y un líquido  
destinado a captarlos y que corre por una pendiente o  
corona 29 empalmada sobre el tubo 28. El líquido, carga-  
do de polvos, corre en la parte baja en 30 y se efectúa  
195 un desgate continuo de la superficie de modo que queda evi-  
tado el estancamiento de una película de polvos a través  
de la cual el gas volvería a cargarse de impurezas. Es-



te desnata se realiza mediante la corrida del agua por un  
vertedero 31.

200

Para que dicho desnata sea eficaz, es preciso que  
el liquido moje los granulos gruesos de polvo de modo que  
estos queden retenidos; pueda por ejemplo ocurrir que un  
agua de lavado no moje ciertos hollines. En este caso se  
prevé un depósito 32 y una corona de distribución especial  
33 que hace correr, en la superficie del desnataador, una  
pequeña cantidad de un liquido escogido entre los que mo-  
jan los polvos que hay que retener. Basta, como se sa-  
be, mantener en la superficie una película de espesor mo-  
lecular de este liquido mojante para que esta captación  
pueda producirse. En estas condiciones, el gasto de li-  
quido mojante es extremadamente débil, realizándose el  
arrastre mecánico al vertedero por el agua de lavado.

205

210

El fluido corre luego en 34 en un secador de doble  
tortuosidad 35 y es evacuado por el conducto 36.

215

Una abertura 37 de evacuación del agua ~~está~~  
prevista en la parte inferior del aparato desnataador.

220

En fin, puede ocurrir que el gas centrifugado, lava-  
do y desnataado, contenga aun pequeñas cantidades de par-  
ticulas extremadamente firmes y que se quieran eliminar.  
La invención comprende, para este desempolvado del gas se-  
co un filtro especial 16 de materia filtrante: algodón car-  
dado, turba, serrin, y demás. Este filtro se representa  
más especialmente en las figuras 8 y 9.

225

La caracteristica de este filtro consiste en cier-  
to número de cajones o marcos 38 de los que cada fondo es-  
tá formado de tela metálica de grandes mallas que sostie-



tiene el algodón o la turba o bien el serrín u ~~otra~~ materia pulverulenta pero que es sostenida por una hoja de algodón dispuesta encima de la tela de encaje mallas.

230

Los cajones descansan sobre fondos de cajón herméticos, y el todo está encerrado en un verdadero armario 40 cuya puerta 41 deja hacia arriba una cámara suficiente 42 para distribuir el gas arriba de los marcos filtrantes, mientras que los fondos de cajón conducen el gas que sale desde la parte baja de los marcos hacia una cámara de salida inferior 43.

235

Se obtiene una hermeticidad conveniente, para obligar el gas a pasar a través de los cajones, sencillamente por el descenso de los bordes de estos cajones sobre borlas caídas 44 que limitan los fondos de los cajones. Se puede, además, añadir una raja de caucho 45 sobre el borde de los cajones, del lado de la fachada; ~~esta raja~~ también de tope cuando se colocan los cajones.

240

La gran ventaja de este sistema reside en su extrema sencillez, para limpiar el filtro, basta abrir la puerta 41, sacar los cajones y cambiar su guarnición; por ejemplo una capa de serrín superpuesta a una hoja de retención de algodón puede ser cambiada en unos instantes y por un precio ínfimo.

245

250

Se debe notar que, cuando la depuración del gas se hace con suministro variable, el ciclón de concentración es menos eficaz para los pequeños suministros, pero que el lavador agitador desnatador lo es más ya que sus dimensiones quedan constantes así como, generalmente, el suministro



255 tro del liquido de lavado. El empleo simultáneo de dos aparatos asegura pues perfectamente una depuración constante como se dice más arriba.

260 Según el invento arriba mencionado, la centrifugación ciclónica tiene lugar por pasar el fluido que hay que depurar por un conducto enrollado en forma de hélice. La separación de las materias extrañas y del fluido para depurar tiene lugar sea a una reducida velocidad, en un conducto de gran longitud, sea a una velocidad elevada en un conducto más corto. La solución adoptada es la que, 265 según la viscosidad del fluido y la densidad y tamaño de las partículas que hay que separar, da las pérdidas de cargas mínimas.

Un primer cambio y perfeccionamiento objeto de la presente patente concierne la centrifugación ~~arriba~~ 270 arriba mencionada y se caracteriza en que el conducto de centrifugación tiene una sección transversal rectangular o triangular.

En el caso de una sección rectangular, el rectángulo tiene una altura sensiblemente mayor que la base; la 275 altura puede por ejemplo ser igual a 3 o 4 veces la base. Para una misma velocidad de paso del fluido para depurar, la sección rectangular presenta sobre la sección circular igual la siguiente ventaja:

280 Las partículas sólidas que se presentan hacia arriba en el borde interno tienen un trayecto más pequeño que recorrer para alcanzar el borde externo donde tiene lugar la salida o punición tangencial. La eficacia del ci-



ción es aumentada para una misma longitud total del conduc-  
to.

285

La sección triangular de base orientada en un plano perpendicular con respecto al eje de rotación es ventajosa para tratar los líquidos con débil carga de polvos. Ella permite en efecto realizar una punición triangular cuya superficie muy reducida corresponde al contenido de polvos aun disponiendo de una base cuya longitud es suficiente para que la punición sea industrialmente realizabla.

290

Según se ha dicho anteriormente, el lavaje de los gases se efectúa introduciendo éstos en la parte interior de una columna que contiene espalientos de arcos Raschig sojados por una lluvia con la cual los gases toman contacto a su salida de los espalientos.

295

Según un segundo carácter de los cambios y perfeccionamientos objeto de esta variante, los arcos Raschig están sustituidos por conductos divergentes cuyas paredes son mojadas por la lluvia. El fin es el de obtener la misma eficacia de contacto agua-gas con una resistencia de paso muy disminuida.

300

En una forma de realización particularmente ventajosa de este carácter, los conductos divergentes son obtenidos disponiendo coronas concéntricas de sección triangular cuyo vértice está orientado hacia arriba y cuyos lados adyacentes dejan entre sí conductos divergentes en forma de tabetas angulares. Se sobrepone varias filas de coronas similares y dispuestas de modo que los pasos de

305

310



gas de una serie se encuentren arriba de la parte superior de la serie inferior.

Esta disposición aparece en la figura 10 del dibujo adjunto, que muestra en sección axial parcial un lavador perfeccionado.

315

Los gases son introducidos en un recinto cilíndrico 1 por una plaza de unión 2 y van a dar contra un deflector 3 delante del cual pueden estar previstos pulverizadores 4 destinados para introducir agua en cantidad suficiente, pero en estado de muy dividida. Esta pulverización de agua tiene por efecto al de hacer bajar bruscamente, cuando se vaporiza, la temperatura de los gases.

320

Esta disposición constituye otro carácter de la presente patente, al cual se recurre en el caso de que los gases muy calientes arriesgan llevar las coronas de lavado a una temperatura insuportable.

325

Dos series de coronas 5 de secciones triangulares están previstas en este ejemplo. Estas coronas concéntricas llevan entre sus lados divergentes pasos de gas 6. La disposición es tal que los pasos 6 de la corona superior están dispuestos arriba de la parte superior de la corona inferior.

330

El agua de lavado es, según otro carácter de la presente patente, distribuida en forma de chorros ascendentes 7 y cae en lluvia sobre los lados divergentes de las coronas. Su evacuación tiene lugar en 8. Por consiguiente, para una misma altura de calantría, la función de contacto agua y gas es doble.

335



340

El contacto entre el gas y el agua, u otro liquido apropiado, tiene lugar por chorros al pasar hendiduras anulares. La separación de los polvos queda así facilitada y éstos caen sobre los lados divergentes de las coronas entre las cuales se efectúa una brusca dilatación de los gases. Más abajo de las coronas, los gases quedan en contacto prolongado con el liquido de los chorros ascendientes.

345

350

Anteriormente se ha descrito un filtro seco en el cual se efectúa la última operación del tratamiento de los gases. Este filtro comprende cierto número de cajones superpuestos, de fondo permeable para los gases y que contienen la materia filtrante (algodón, turba, serrín y demás).

355

Cuando los filtros tienen que trabajar en vacío, la presente variante, por una razón de economía de los materiales que tienen que resistir las presiones puestas en juego, prevé un recinto general del filtro de forma cilíndrica con cajones o marcos de forma general cilíndrico-cónica.

360

Es evidente que las formas de realización y representadas no son más que a título indicativo y no limitativo. Cualquiera modificación o variante que no contie las características principales expuestas más arriba, ni el fin perseguido, quedan comprendidas en el marco de la presente patente.

365



N O T A

\*\*\*\*\*

Los puntos de invención ni propia ni nueva por ser ya conocidos en el extranjero pero no puestas en práctica en el territorio nacional que se presentan para que sean objeto de esta patente de introducción en España son los siguientes:

370

1º.- Mejoras en los procedimientos y aparatos para la separación de los fangos y de las mezclas y para el desempolvado de los gases, que consisten en:

375

a) En los procedimientos de centrifugación ciclónica mejoras utilizables tanto para los líquidos como para los gases.

b) En el lavado de los gases que, en el desempolvado, sigue muy a menudo a un primer desbaste ciclónico.

380

c) En la filtración seca que muy frecuentemente se emplea para acabar el desempolvado.

385

2º.- En las mejoras reivindicadas en el punto 1º. una mejora en el procedimiento de depuración ciclónica, con el fin de simplificarlo y hacer posible la regulación de la eficiencia que consiste en hacer circular el fluido que hay que limpiar en una parte de tubo enrollado a modo de hélice. La longitud de esta hélice está calculada de modo que, durante la duración del trayecto, desde la entrada hasta la salida, las partículas pesadas, aun las que se presentan más arriba del borde interno del tubo, tengan el tiempo de alcanzar el borde externo bajo la doble acción de su peso y sobre todo de la fuerza centri-

390



fuga que resulta del corrimiento circular. La concentra-  
ción en el borde externo puede obtenerse según los casos:

395 a) Sea empleando una velocidad de corrimiento rela-  
tivamente débil para una larga duración del trayecto, o  
dicho con otras palabras, varios pasos de bálula de un  
grueso tubo.

400 b) Sea empleando una gran velocidad de corrimiento  
y una duración de trayecto reducida o dicho de otro modo  
una débil longitud de bálula.

405 c) Se escoge la solución que da el minimum de p[er]da  
de la carga, teniendo en cuenta el tamaño y la densidad  
de las partículas que hay que separar y la viscosidad del  
fluido que hay que separar. La puesta en punto es de las  
más fáciles añadiendo o quitando partes de bálulas. La  
410 circulación general se obtiene sea por presión desde arriba,  
sea por depresión inferior (bomba, ventilador, aspira-  
dor y demás). La centrifugación en la bálula misma pue-  
de hacerse convenientemente a una temperatura cualquiera, lo  
415 cual permite una gran elasticidad en las aplicaciones.

3°.- En las mejoras reivindicadas en los puntos an-  
teriores, una forma de realización que consiste en prever  
una derivación, preferiblemente tangencial, que dirija  
una parte del flujo que contiene los cuerpos sólidos (o  
425 líquidos pesados), concentrándose hacia el borde exte-  
rior interior de la bálula, en un separador que puede ser  
de un tipo cualquiera (ciclón o cámara de expansión).

4°.- Una mejora según las reivindicaciones anterior-  
es que consiste en que cuando se trata de lempolvar



420 gases y se hacen un desampolvado muy adecuado, o bien si  
 los gases llegan calientes y tienen que salir fríos, se  
 hace más abajo del ciclón, del tipo perfeccionado, un sis-  
 tema de lavado, permitiendo la invención perfeccionar es-  
 te lavado y se caracteriza por una agitación especial que  
 425 sigue al contacto líquido-gas obtenido por pulverización,  
 espalientos de anillos Raschig o similares.

5°.- En las mejoras reivindicadas en los puntos an-  
 teriores, una forma de realización de un aparato que per-  
 mite una agitación de esta clase está caracterizada por  
 430 el hecho de que se subdivide el gas en rines espollas ha-  
 ciéndolo pasar por una plancha perforada y luego por una  
 tela metálica y por realizarse un lavatorio continuo de  
 la superficie de la caba de agitación, obteniéndose este  
 lavatorio por vertimiento del agua por un vertedero, a  
 435 partir de un depósito, por el intermedio de una corona de  
 distribución y en la superficie del lavatorio, se hace  
 correr una pequeña cantidad de un líquido agotado entre  
 los que mojan los polvos que hay que catenar.

6°.- En las mejoras reivindicadas en los puntos an-  
 440 teriores, un filtro según la invención, para evitar el  
 desampolvado del gas, que se caracteriza por un  
 cierto número de orjones o sarros cuyo fondo está formado  
 por una tela metálica de grandes mallas que sostiene el  
 algodon, la turba, el serrín u otra materia pulverulenta  
 445 que todavía descansa sobre una hoja de algodon dispuesta  
 sobre la tela de largas mallas.

7°.- Una mejora como la reivindicada en los puntos



anteriores, caracterizada por los siguientes puntos aplicados separadamente o en combinación:

450 a) El conducto de centrifugación tiene ~~una sección~~ transversal rectangular o triangular.

b) Los apilamientos de arco Raschig de los aparatos de lavado están sustituidos por conductos divergentes cuyos perfiles son rodeados por la lluvia.

455 c) En una realización según b), los conductos divergentes son obtenidos disponiendo coronas concéntricas de sección triangular cuyo vértice está orientado hacia arriba y cuyos lados adyacentes llevan entre sí conductos divergentes en forma de bobinas anulares. Se superponen varias filas de coronas similares y dispuestas de modo que los pasos de gas de una serie se encuentran arriba de la parte superior de la serie inferior.

460 d) Los gases a su salida de los dispositivos según b), c), entran en contacto con los chorros de líquido condensantes que recorren para bajar las paredes ~~verticales~~.

465 e) Cuando los filtros tienen que trabajar en vacío, el recinto es de forma general cilíndrica con cajones o marcos de forma general cilindro-cónica.

470 8º.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS Y APARATOS PARA LA SEPARACION DE LOS FANGOS Y DE LAS MEZCLAS Y PARA EL DESMOLVADO DE LOS GASES", todo tal y conforme se describe en la presente memoria la cual consta de 475 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 26 Enero 1936.

P. A.



Fig.1.

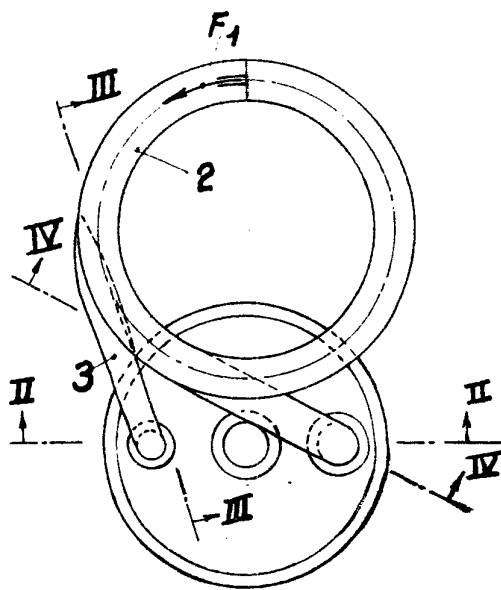


Fig.3.

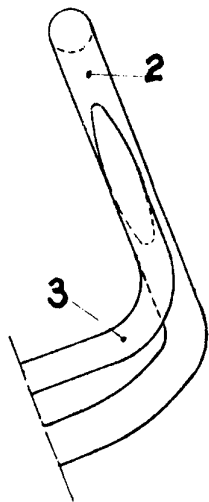


Fig.4.

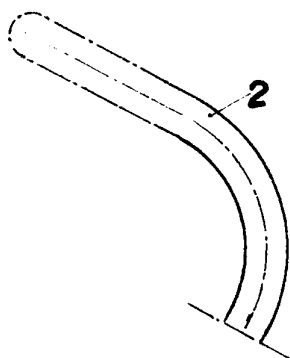
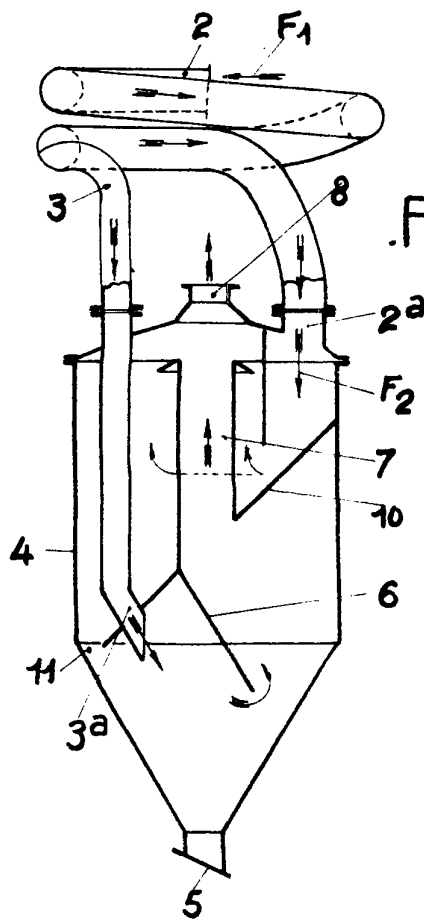
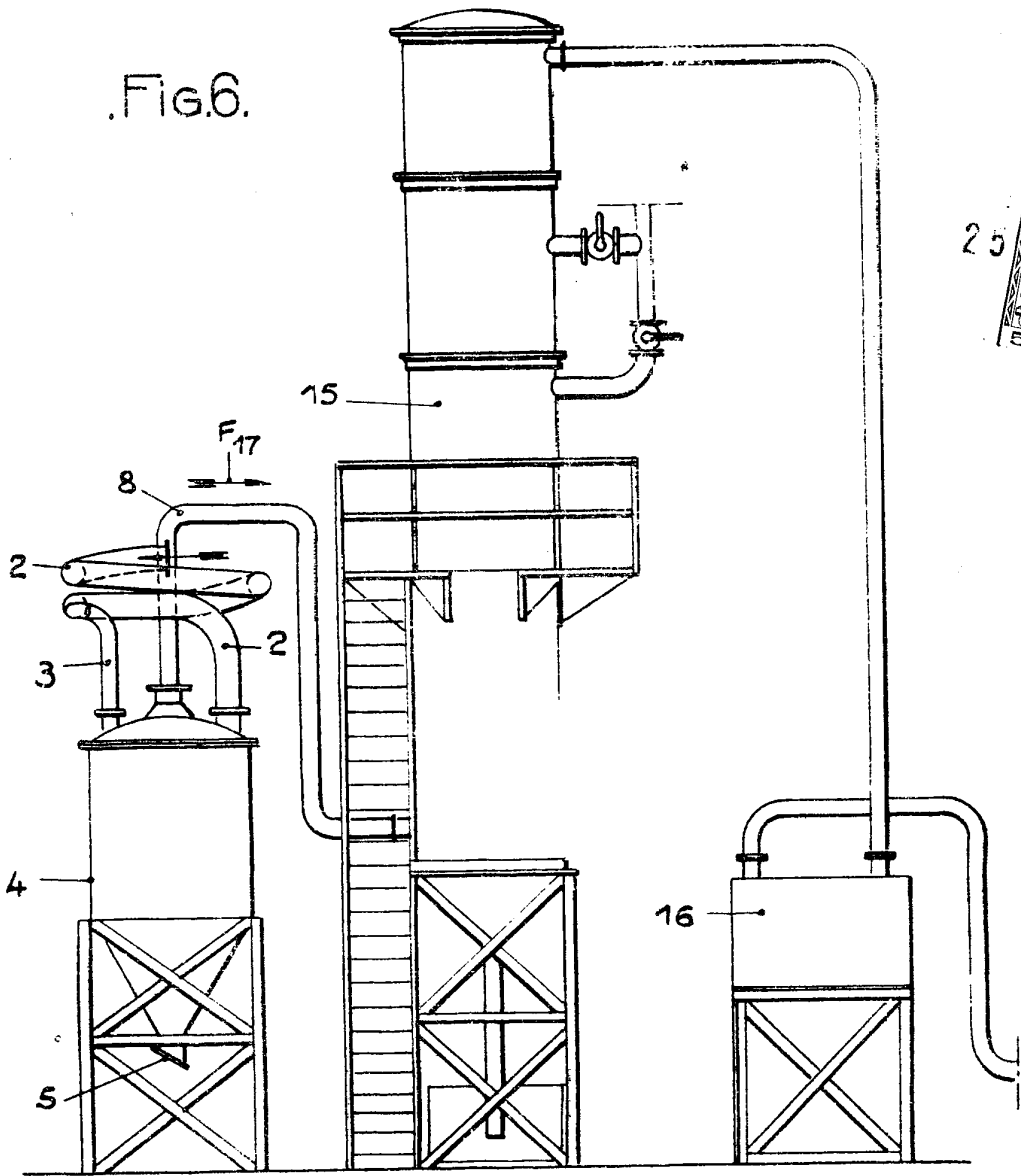


Fig.2.



25 ENE. 1900

.Fig.6.



.Fig.5.

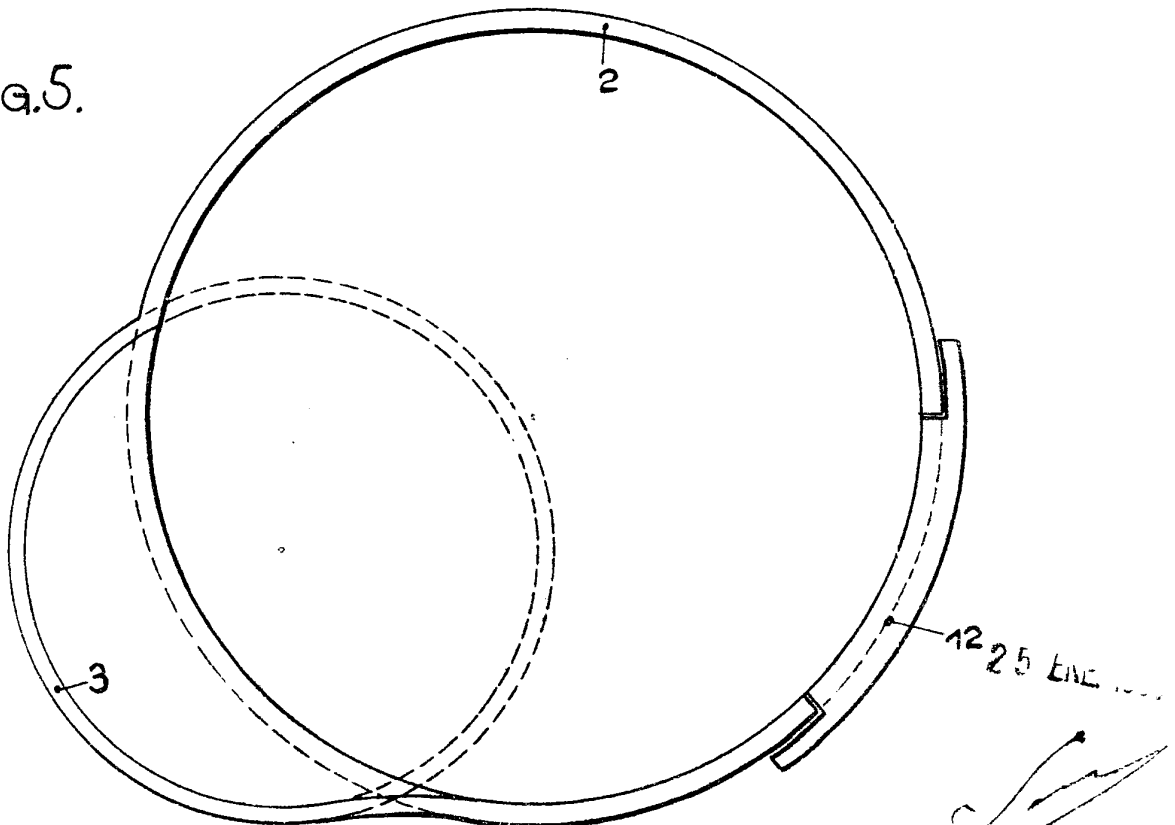


Fig.7.

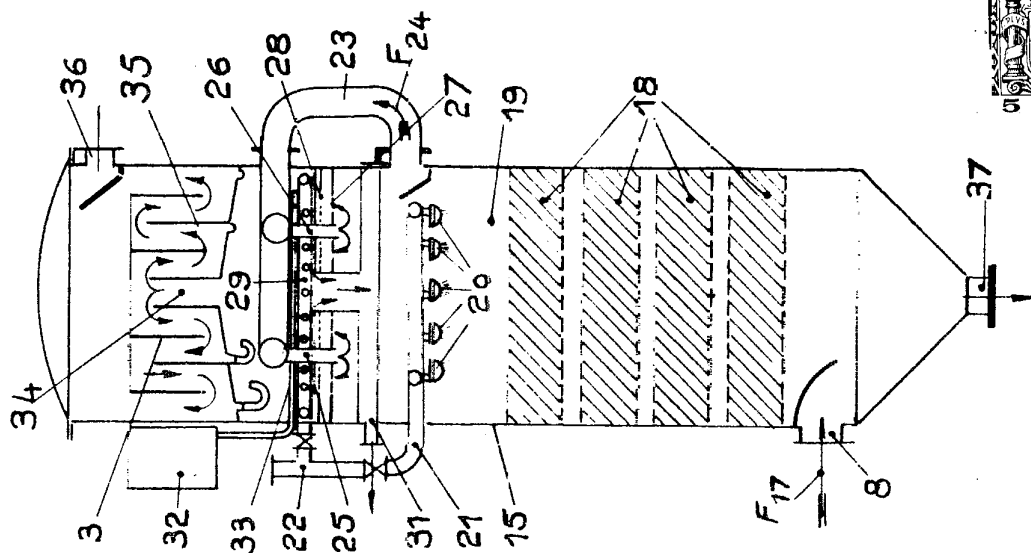
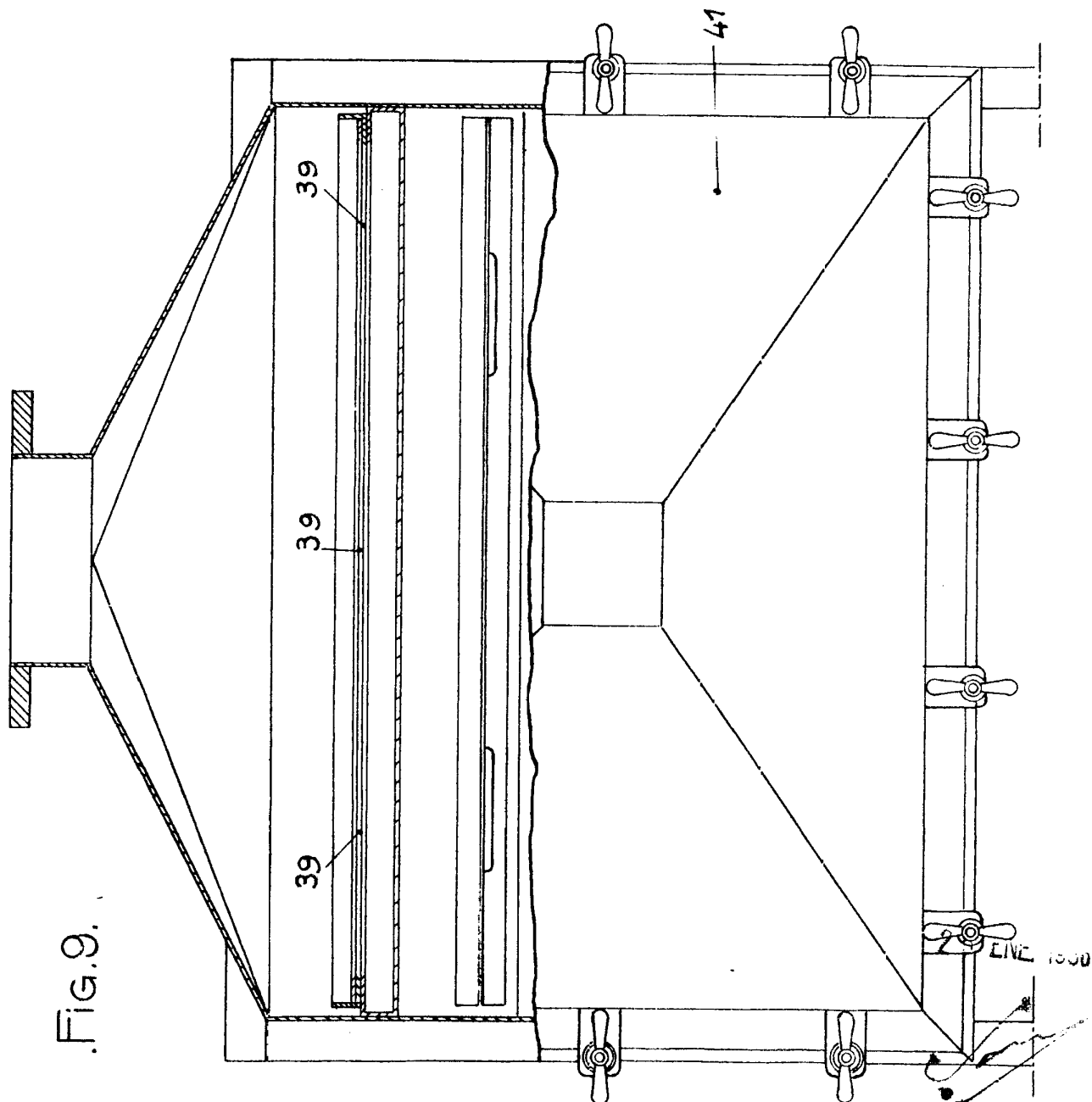


Fig.9.



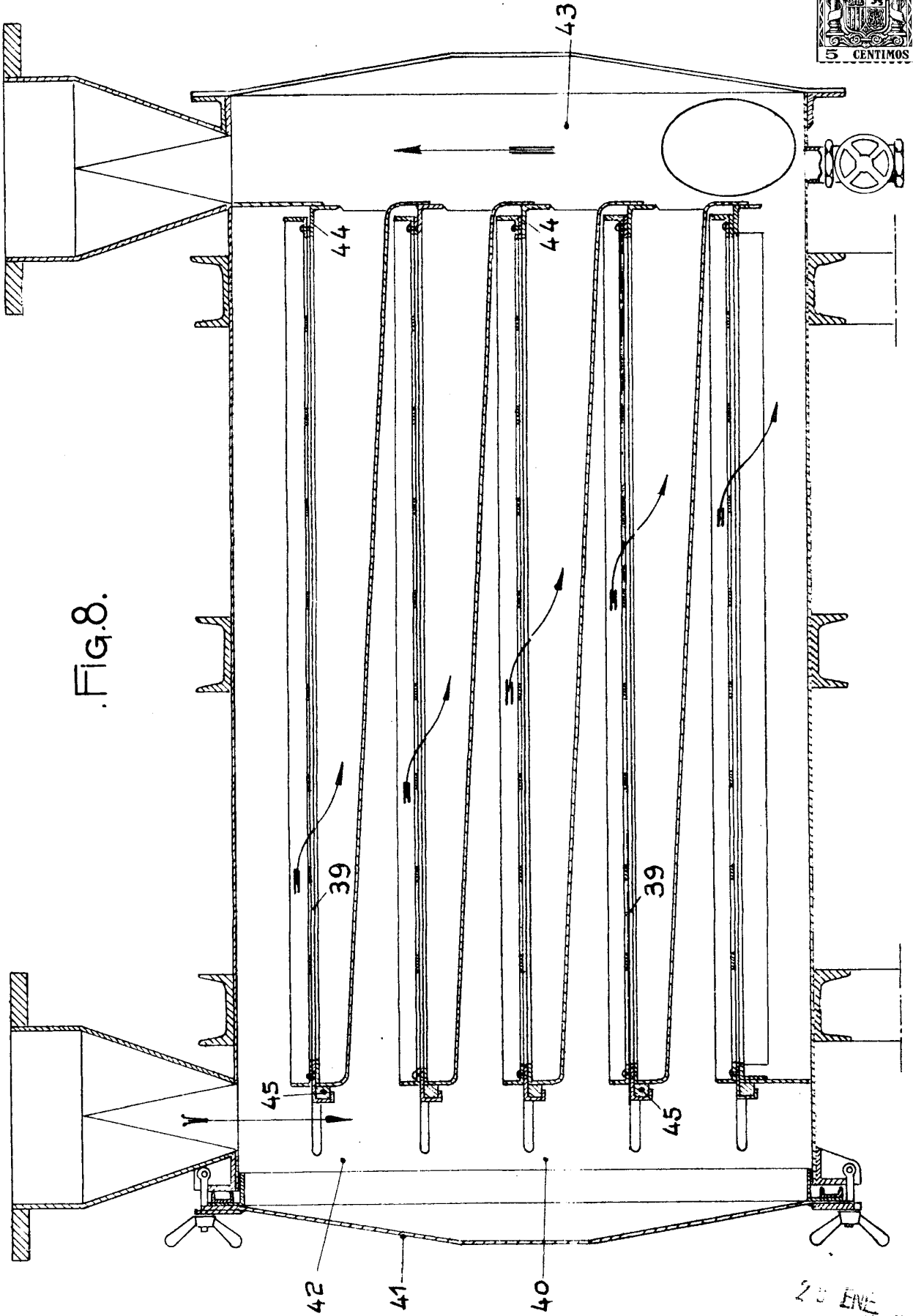


Fig. 8.

25 ENF 300  
S

FIG. 10.

