

15 91 62

F. 2.182

Nº 5743-18



- 3 NOV. 1942

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCIÓN

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de F. L. SMITH & C^o. A/S., entidad danesa,
establecida en Vestergade 33, Copenhague, DINAMARCA,
por

"UN CALENTADOR DE LODO".

El presente invento se refiere a un calentador de lodo, que puede emplearse en varias industrias,



especialmente químicas, donde el material de partida
es un lodo que como miembro de la fabricación se some-
te a un intenso tratamiento térmico. En tales casos
es a menudo conveniente llevar el lodo en un aparato
5 especial desde la temperatura ambiente hasta la de unos
80° C. En el calentamiento ulterior la evaporación
es tan fuerte que el lodo suele tener tendencia a aglu-
tinarse, y por tanto su tratamiento térmico subsiguien-
te, que ahora mas bien debe llamarse desecación, tiene
10 que realizarse en aparatos de otra clase. El invento
se refiere especialmente a un aparato para calentar lodo
bruto de cemento, lodo de cal, "masa" o similares,
que despues se ha de calcinar en un horno.

El calentador de lodo del invento se compone
15 de una cámara central, predominantemente cilíndrica y
que gira sobre su eje longitudinal; alrededor de dicha
cámara se dispone una serie de celdas que giran con la
misma y que están parcialmente llenas de cuerpos sueltos
de intercambio de calor. En la pared que separa la cá-
20 mara central y las celdas hay orificios, que pueden es-
tar cubiertos, por ejemplo, de parrillas, las cuales de-
jan pasar por los orificios los gases, pero no el relle-
no de cuerpos de intercambio de calor. Por los orifi-
cios pasan de las celdas a la cámara central los ga-
25 ses usados, y el lodo frio sigue el camino contrario.
Por gases usados se entienden aqui los que, despues de
haber sido introducidos en el aparato en estado relati-



15 91 62

5 mente caliente, con el fin de ceder calor en ellos para el calentamiento del lodo, salen ahora enfriados de las celdas. En la industria del cemento se trata comúnmente del empleo de los gases de combustión bastante calientes de un horno tubular giratorio o de otro horno de quemar cemento.

10 Además del mencionado juego de orificios cubiertos de parrillas, hay otro juego en las paredes de las celdas, por cuyos orificios los gases calientes que proceden del exterior son conducidos a las citadas celdas y el lodo calentado es extraído de las mismas. El relleno de cuerpos de intercambio de calor se acomoda a los puntos de aplicación y al tamaño de los distintos orificios cubiertos de parrillas, de tal manera que los gases, prescindiendo de la posición en cada caso de las distintas celdas durante la rotación, no pueden atravesar virtualmente ninguna celda sin pasar por el relleno de cuerpos sencillos de intercambio de calor bañados de lodo.

20 El relleno se puede componer de cuerpos que sean buenos conductores del calor y tengan una gran superficie. Muchas veces se emplean con ventaja cuerpos de hierro forjado en forma de resortes en espiral.

25 La cámara central puede tener un fondo completamente cerrado, al paso que su otro extremo esté abierto a una cámara anterior, que con preferencia toma parte en la rotación y que sirve en parte como recipiente pro-



159162

5 visional del lodo antes del calentamiento del mismo, y en parte para dirigir los gases usados de la cámara central a una salida. Por medio de una rueda, vaso, etc., de evacuación, se conduce a intervalos regulares una porción de lodo desde la cámara anterior a la central.

10 El dispositivo puede también tener uno o mas espacios exteriores que giran con el mismo y están dispuestos de tal manera que sirven en parte para acumular y reexpedir el lodo caliente que pasa por las caldas por el segundo juego de orificios cubiertos de parrillas, y en parte para conducir los nuevos gases calientes a los citados orificios.

15 La cámara central, las celdas y el espacio o espacios exteriores pueden tener ventajosamente la misma extensión en sentido axial, y pueden cerrarse en los extremos por una placa común cada uno, que en un extremo forma la pared contra la cámara anterior o la rueda de evacuación de la misma y tiene en el centro un orificio correspondiente al diámetro de la cámara central, y que por el otro extremo cierra la cámara central y las celdas, al paso que en el espacio o espacios exteriores tiene orificios por los cuales el lodo caliente sale del aparato y los gases calientes entran en el mismo.

25 La construcción mas sencilla de un calentador de lodo consistiría en disponer los cuerpos sueltos de intercambio de calor, entre los tabiques permeables a los gases, al través del tambor, en el cual los gases



159682

se movieran por ejemplo de derecha a izquierda y al revés en sentido contrario. El intervalo entre las dos paredes podría dividirse sucesivamente por tabiques macizos en un número de celdas sólo parcialmente llenas de cuerpo. La distancia entre las dos paredes no debería ser demasiado grande, pues de lo contrario la temperatura del líquido llegaría a ser tan alta que el mismo se aglutinaría por la reducción de su contenido de agua, de manera que los cuerpos se cubrirían pronto por completo de líquido aglutinado. Esto ocurre, por ejemplo, en el caso de un líquido de cemento a 60-70° C. Sin embargo, para conseguir un rendimiento bastante grande del aparato, debe disponerse de ciertos volúmenes llenos de cuerpos y, como resulta de lo anterior, en la construcción indicada muy pronto se llegará a un límite pasado el cual no se puede aumentar el volumen. La construcción del invento permite simultáneamente mantener relativamente delgada la capa de cuerpos de intercambio de calor, y sin embargo dar a las celdas un gran volumen, porque, en contraste con la construcción antes indicada, las celdas se apartan del eje del aparato y se llevan hacia afuera en sentido longitudinal a la periferia (con lo cual se produce el espacio central), de manera que ahora se da a las celdas la máxima extensión en sentido axial, donde se dispone de mucho más espacio.



159162

Especialmente cuando se emplean calentadores en la industria del cemento y de la cel, se hace funcionar ordinariamente el calentador en conexión con un horno tubular giratorio, y esto de tal manera que el lodo pasa primero al calentador y entra luego en dicho horno, al paso que, inversamente, los gases de combustión atraviesan primero el horno y luego el calentador. Este último forma entonces a menudo un miembro natural, con las medidas especiales que en una instalación de horno tubular giratorio sirven para aplicar al lodo el tratamiento térmico inicial, y al propio tiempo se proponen la utilización económica de los gases de combustión, es decir, que el calentador coopere con disposiciones del interior del horno en forma de cadenas o similares.

Esta cooperación puede realizarse, o bien constituyendo el calentador un dispositivo separado unido al horno tubular giratorio, o bien, montándolo directamente en este último y girando con él.

En el dibujo representan:

La figura 1 un corte longitudinal de un calentador separado;

La figura 2 un corte en mayor escala del calentador dado por la línea A-B de la figura 1.

La figura 3 dos cortes longitudinales de otra forma de realización del calentador (en este caso montado con un horno tubular giratorio) dados por las líneas C-D y E-F respectivamente de la figura 4.



159162

La figura 4 es un corte del calentador dado por la línea G-H de la figura 3.

La figura 5 es, parcialmente en corte, el extremo superior de un horno tubular giratorio con un calentador según el invento, que coopera con otros elementos.

Como ya se ha dicho, el calentador representado en las figuras 1 y 2 trabaja por separado. Se compone de un tambor o envoltura 1 con anillos de rodadura 2 que en la forma ordinaria descansan en rodillos montados en cojinetes no representados. Los cojinetes descansan en fundamentos 3. El tambor se mantiene en rotación, por ejemplo, por medio de una corona dentada y un engranaje movido mediante transmisiones por un electromotor. Estos detalles no se representan en la figura. Un extremo del tambor forma una cámara anterior 4, a la cual por un cubo 5 se conduce una corriente uniforme de lodo. Dentro de dicha cámara anterior van dispuestas en la forma conocida a lo largo de la periferia cadenas libremente suspendidas 6 que constituyen una pared permeable a los gases en la cámara anterior, con lo cual se evita que los gases usados arrastren gotas de lodo por la abertura 22 del tambor a la cámara de humos 23. Por orificios 8 fluye el lodo a una rueda de evacuación 7, cuyos vapores durante la rotación levantan el lodo y por vertederos 9 lo vierten en el fondo de una cámara central 10, la cual está limitada hacia



afuera por una pared cilíndrica 11 y hacia atrás por una placa de extremo 17. La pared 11 está provista de orificios emparrillados 25 por los cuales entra el lodo en celdas 12 llenas en parte de cuerpos sueltos de intercambio de calor, cuya posición durante la rotación en las distintas celdas se vé en la figura 2. Cada celda es limitada en parte por la citada superficie cilíndrica, en parte por otra superficie cilíndrica 13 coaxial de la primera, en parte por algunos tabiques 14 dispuestos según la sección axial, y finalmente por tabiques 15 dispuestos según la sección normal de las superficies cilíndricas. También en la pared 13 hay orificios emparrillados 26.

El lodo que entra en las celdas se esparce sobre la superficie de los cuerpos sueltos de intercambio de calor que se encuentran en las mismas y que son barridos por los gases calientes que entran en las celdas por los orificios 26 y salen de las mismas por los orificios 25. De este modo llegan los gases a la cámara central 10, de la que salen por los escapes 9, vuelven a la cámara anterior 4 y desde la misma salen por el orificio 22 para llegar finalmente a la cámara de humos 23, que por la canal 24 comunica con una salida no representada. El lodo calentado por contacto con los cuerpos calientes y por el barrido de los gases rezuma por los orificios 26 a los espacios exteriores 16. Estos están limitados en parte por la super-



ficie cilíndrica 13 y en parte por la envoltura exterior 1, estando formados sus límites laterales por tabiques situados en las mismas posiciones axiales que forman los límites según la longitud entre las distintas celdas. De estos espacios exteriores el lodo caliente pasa por orificios 18 a un tubo 19, de donde puede conducirse por una tubería no representada al lugar de consumo. Los gases calientes llegan desde cualquier fuente por el tubo 20 a la cámara 21, donde se dividen en pequeñas corrientes paralelas que por los orificios 18 entran, en contracorriente con el lodo, en los espacios exteriores para circular desde ellos como arriba se ha descrito.

El calentador de las figuras 3 y 4 difiere del que acaba de describirse por que las celdas reciben otra forma que facilita la extracción del relleno de cuerpos sueltos de intercambio de calor cuando esto es necesario, y además difiere porque el calentador está montado junto con un horno tubular giratorio. El par de líneas 48 de la izquierda de la figura 3 designa una parte de la última sección de dicho horno delante del calentador, al paso que las líneas 49 de la parte contraria de la figura designan una parte de la pared de la cámara de humos del horno. Se presupone que el horno tiene como de costumbre anillos de rodadura sostenidos por rodillos que descansan en cojinetes, los cuales descansan a su vez sobre fundamentos. Como antes, el lodo es conducido por un tubo 27 a la cámara ante-



15 91 62

rior del aparato, desde donde una parte del lodo a intervalos regulares es conducida durante la rotación, por medio de los vasos de evacuación 29 con los vertederos 30 a la cámara central 31. Esta cámara es limitada hacia afuera por la pared cilíndrica 32, que como antes está provista de un juego de orificios emparrillados 33. Por estos orificios pasa el lodo de la cámara central a las celdas 34, al paso que los gases usados son conducidos desde las mismas, por los mismos orificios 33 a la cámara central, para llegar desde ella por la cámara anterior a la cámara de humos. Las celdas tienen aquí una forma especialmente adecuada, que en el corte se puede comparar aproximadamente con un reloj de arena. Por otro juego de orificios emparrillados 35 de las celdas sale el lodo calentado a los espacios exteriores 39, dispuestos en los intervalos entre las celdas y limitados hacia afuera por la pared cilíndrica 40, que es una prolongación directa de la envoltura 48 del horno. El lodo se acumulará, por tanto, en los espacios exteriores más bajos y en el fondo del horno en un charco cuya superficie es algo oblicua a consecuencia de la rotación y que baja lentamente por el horno porque el mismo está inclinado, y porque el dispositivo recibe continuamente lodo fresco por medio de los vasos de evacuación. Como hay orificios 35 en los dos lados de las celdas 34, el charco de lodo, durante la rotación del aparato, puede perretrar libremente en las celdas inferiores y bañar



15 91 62

una parte del contenido de las mismas, y esto hasta una altura correspondiente a la superficie del charco.

La parte restante de las celdas se llena, cuando las mismas están en su posición baja, en parte del lodo que procede de los vasos 29 y 30 y en parte del que vuelve a la cámara central por los orificios 33 de las otras celdas. Cuando una celda, después de haberse llenado en su posición mas baja, ha girado cierto trecho, una parte del lodo saldrá de ella por el mas bajo de los orificios 35 y se incorporará de nuevo al charco. Cuando la celda ha girado un nuevo trecho vuelve otra porción de lodo desde la celda por el orificio 33 a la cámara central, de donde pasa a otra celda en su posición mas baja.

Cuando la celda ha girado después en mas de media vuelta, recibe por arriba una nueva porción de lodo que hasta entonces estaba en un recipiente 37 a modo de bolsa, unido por un orificio emparrillado 36 con la parte mas baja de cada celda. Gracias a estas medidas el contenido de las celdas se mantiene moderadamente húmedo durante toda la rotación.

La construcción de las figuras 3 y 4 ofrece, entre otras, la ventaja, sobre la de las figuras 1 y 2, de que es fácil extraer de las celdas 34 el relleno de cuerpos de intercambio de calor. Esto puede ser importante cuando se quiere cambiar dicho relleno o inspeccionar el interior de las celdas. La extracción se hace quitando la tapa 38.



159162

5 Obsérvese que tanto en la realización de las figuras 1 y 2 como en la de las figuras 3 y 4, el relleno de cuerpos sueltos de intercambio de calor se acomoda a los puntos de aplicación y al tamaño de los distintos orificios emparrillados, de manera que los gases (precoincidiendo de la posición momentánea de las diversas celdas durante la rotación) no pueden pasar virtualmente por ninguna celda sin atravesar el relleno de cuerpos sueltos bañados de lodo.

10 En la figura 5 se representa esquemáticamente cómo el calentador 41 (que a voluntad puede ser de la construcción representada en las figuras 1 y 2, o de la representada en las figuras 3 y 4, o de una tercera forma) está unido en un lado con la envoltura 42 del
15 horno tubular giratorio del cual solo se representa en corte una corta sección que contiene cadenas 43 y cruces 44, y en el otro con la cámara de humos 45, que comunica por un tubo 46 con un escape. Además se ve el
20 tubo de conducción 47 para el lodo. Con una combinación como la representada en esta figura se obtiene un horno tubular giratorio de funcionamiento especialmente económico.

25 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Dinamarca, el 4 de noviembre de 1941, bajo el número 2.203, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.



159162

-O- N O T A -O-

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

10 1º - Un calentador de lodo, especialmente lodo bruto, para la fabricación de cemento, cal calcinada y productos similares, caracterizado por una cámara central, predominantemente cilíndrica y que gira sobre su eje longitudinal, la cual, por medio de un juego de orificios, por ejemplo emparrillados, por los cuales se conducen gases calientes a la cámara y se extrae de la misma lodo nuevo, está en comunicación con una serie de celdas dispuestas en torno de la cámara central y giratorias con ella, las cuales están llenas en parte de cuerpos sueltos de intercambio de calor y están provistas de un segundo juego de orificios cubiertos por parrillas, por los cuales se conducen gases calientes a dichas celdas y se extrae de las mismas lodo calentado, acomodándose al relleno de cuerpos de intercambio de calor a los puntos de aplicación y a la magnitud de los distintos orificios emparrillados, de manera que los ga-

15

20



159162

ses, prescindiendo de la posición momentánea de las distintas celdas durante la rotación, no pueden virtualmente pasar por ninguna celda sin atravesar el relleno de dichos cuerpos bañados de lodo.

5 2º - Un calentador de lodo según se reivindica en el punto 1º., caracterizado porque la cámara central tiene un fondo completamente cerrado, al paso que su otro extremo está abierto hacia una cámara anterior, que con preferencia toma parte en la rotación y
10 que en parte sirve de recipiente provisional para el lodo a tratar, y de la cual una parte es conducida a intervalos regulares, por medio de vasos de evacuación o similares a la cámara central, y en parte sirve para dirigir los gases usados desde la cámara central a
15 un escape.

 3º - Un calentador de lodo según se reivindica en los puntos 1º o 2º., caracterizado por uno o mas espacios exteriores que giran con el aparato restante y están dispuestos de manera que en parte sirven para
20 acumular y reexpedir el lodo calentado que por el segundo juego de orificios emparrillados sale de las celdas, y en parte para dirigir los nuevos gases calientes a los orificios mencionados.

 4º - Un calentador para lodo, según se reivindica en los puntos 1º., 2º. o 3º., caracterizado porque
25 la cámara central, las celdas y el espacio o espacios exteriores tienen la misma extensión en sentido axial

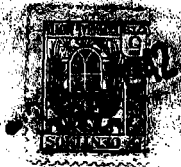


15 91 62

5 y en ambos extremos están cerrados por una placa cónica, que en un extremo forma la pared de la cámara anterior o de su rueda de evacuación y tiene en el centro un orificio correspondiente al diámetro de la cámara central, y en el otro extremo, frente al espacio o espacios exteriores, tiene uno o mas orificios por los cuales sale el aire calentado del aparato y entran gases calientes en el mismo.

10 5º - Un calentador de tipo según se reivindica en uno o mas de los puntos anteriores, caracterizado porque las celdas llenas en parte de cuerpos sueltos de intercambio de calor rodean por completo la cámara central a lo largo de su pared cilíndrica que forma el límite de las celdas hacia adentro y que contiene uno de
15 los juegos de orificios emparrillados, siendo el límite hacia afuera una superficie cilíndrica coaxial de la primera, que tiene el segundo juego de orificios emparrillados vueltos al espacio o espacios exteriores; estando el intervalo así producido dividido por algunos
20 tabiques situados según el corte axial en una serie de celdas de curso axial, que, a su vez, pueden subdividirse mediante tabiques dispuestos según el corte normal.

25 6º - Un calentador de tipo según se reivindica en el punto 5º., caracterizado porque el espacio o espacios exteriores rodean por completo las celdas a lo largo de su pared cilíndrica exterior, que forma por dentro el límite del espacio o espacios, y tiene el



159162

segundo juego de orificios emparrillados, siendo el límite hacia afuera una superficie cilíndrica no perforada coaxial con la primera, y pudiendo estar el espacio exterior así formado dividido en varios espacios mas pequeños de curso axial por medio de tabiques que con preferencia están dispuestos según la misma secciones axiales que los tabiques de las celdas.

7° - Un calentador de lodo según se reivindica en uno o mas de los puntos 1°, 2°, 3° y 4°, caracterizado porque las celdas llenas parcialmente de cuerpos sueltos de intercambio de calor, se unen a la cámara central a lo largo de su pared cilíndrica que forma el límite de las celdas hacia adentro y tiene uno de los juegos de orificios emparrillados, al paso que las celdas en su mayoría prismáticas irradian por lo demás de la cámara central, dando por lo menos una parte del intervalo entre dos prismas contiguos de un espacio para uno o acaso dos espacios exteriores, porque por lo menos una de las paredes que cada espacio tiene en común con un prisma de celda contiene el segundo juego de orificios emparrillados.

8° - Un calentador de lodo según se reivindica en el punto 7°, caracterizado porque cada prisma de celda contiene varias celdas separadas entre sí por tabiques según planos en ángulo recto con el eje del aparato.

9° - Un calentador de lodo según se reivindica



5
 10
 ca en los puntos 7º u 8º., caracterizado porque hay solo un espacio exterior entre cada dos prismas de celda contiguos, y las dos paredes laterales que el espacio tiene comunes con el prisma, están provistas de orificios emparrillados, de manera que el charco de lodo que se encuentra en el espacio o espacios exteriores, que en el momento considerado están en la posición mas baja, durante la rotación puede llegar de espacio en espacio por penetración al través del relleno de las celdas.

15
 20
 10º - Un calentador de lodo según se reivindica en los puntos 7º., 8º. o 9º., caracterizado porque la parte mas exterior de los prismas de celda sobresale de los espacios exteriores, y dicha parte en la superficie lateral que se encuentra mas atrás en la rotación tiene un tercer juego de orificios emparrillados que ponen en comunicación las celdas con una bolsa que rodea los orificios y que cuando el prisma de celda se encuentra en su posición mas baja se llena de lodo juntamente con el mismo, y cede de nuevo lodo al prisma cuando el mismo ha realizado mas de media rotación.

25
 11º - Un calentador de lodo según se reivindica en uno o mas de los puntos 7º a 10º., caracterizado porque la superficie o superficies que limitan los prismas de celda y que están mas partadas del eje del dispositivo forman por si mismas una o mas tapas separables



2. 15 91 62

o están provistas de ellas, de manera que puedan va-
riarse los cuerpos sueltos, cuando está parado el dis-
positivo, quitando la tapa del prisma que se encuentra
en su posición mas baja.

5

12º - Un calentador de lodo según se reivin-
dica en cualquiera de los puntos anteriores, caracte-
rizado porque trabaja en unión con un horno tubular
giratorio, de manera que el lodo pasa primero al calen-
tador y entra luego en dicho horno, al paso que inver-
samente los gases de combustión recorren primero el
horno y luego el calentador.

10

13º - Un calentador según se reivindica en el
punto 12º., caracterizado porque está fijamente unido
al horno tubular giratorio en su extremo de entrada y
gira con el horno.

15

14º - Un calentador de lodo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en el dibujo que se acompaña y
con los fines que se han especificado.

20

Esta Memoria consta de diez y ocho hojas es-
critas por una sola cara.

Madrid, - 3 NOV. 1942

F. A.

Alberto de Elizaga

Por Poder

Ch/

Fig. 1

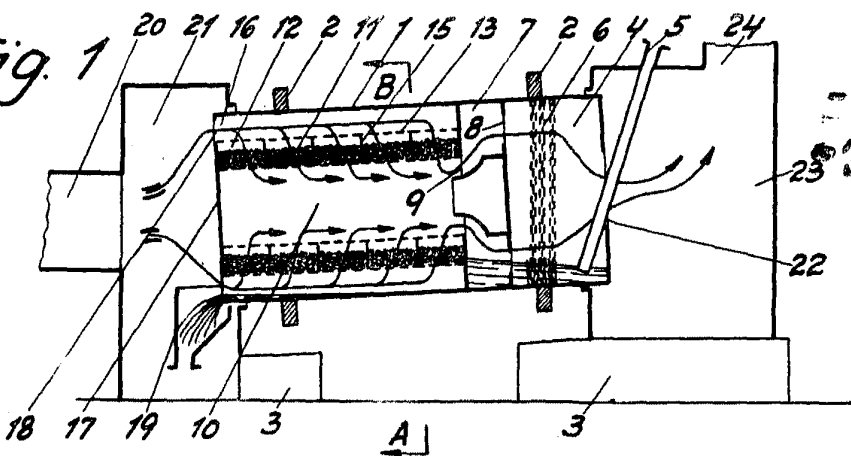


Fig. 2

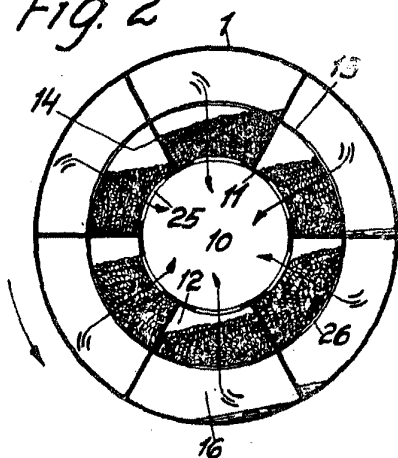


Fig. 4

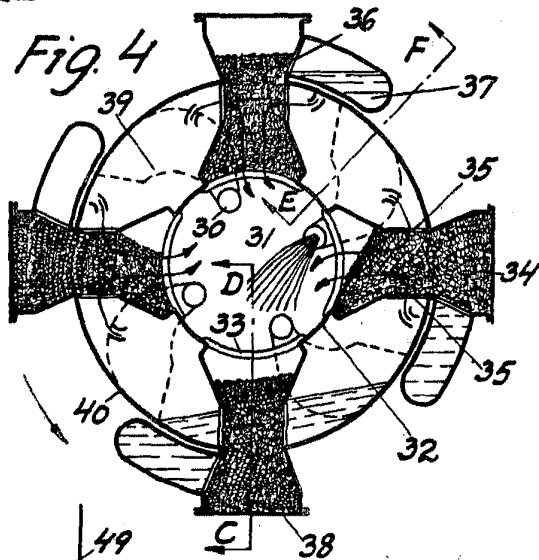
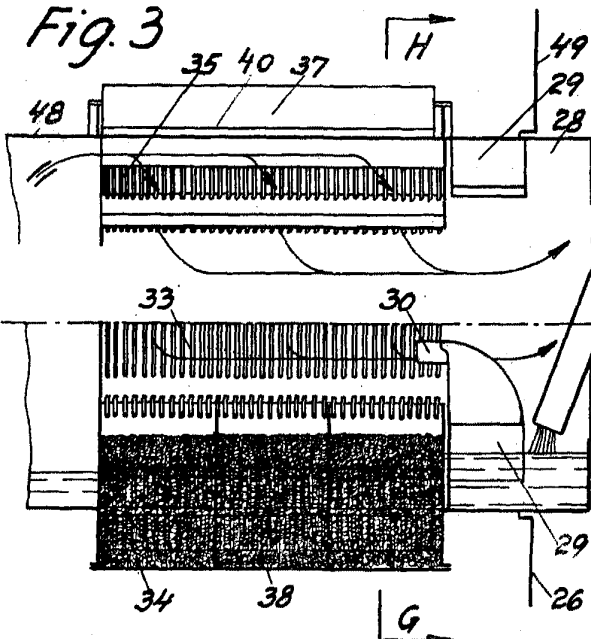


Fig. 3



Alberto de Elzaburu
Por Poder

Fig. 5

