

4 1 1 7 0 3

P - 53.437  
File Nº 6209-18

MEMORIA DESCRIPTIVA



para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de F. L. SMIDTH & CO. A/S

entidad danesa

F.E 21-3-75

Clase: B 03c
--------------

con domicilio en 77 Vigerslev Allé, DK-2500 Copenhagen  
Valby, Dinamarca.

por: "UN DISPOSITIVO PRECIPITADOR ELECTROSTATICO DE  
POLVO"

(Clase Internacional B03c)

20.2.73

- 1 -

411703



Los precipitadores electrostáticos de polvo utilizados industrialmente para eliminar el polvo de los gases de humo, por ejemplo en las instalaciones de fabricación para la producción de cemento, se construyen usualmente con electrodos de descarga en forma de alambre o banda y electrodos de recogida en forma de placa. El polvo precipitado se deposita sobre los electrodos de recogida, y, para evitar que las capas de polvo situadas sobre estos reduzcan la eficacia del precipitador, es necesario mantener limpios los electrodos de recogida, es decir, eliminar el polvo depositado en los electrodos a intervalos regulares.

Usualmente, los electrodos de recogida se limpian sacudiéndolos por medio de mecanismos golpeadores que golpean sobre los electrodos de recogida o sobre sus herrajes de unión. En un diseño conocido, los electrodos de recogida se montan en filas que tienen una barra golpeadora común para cada fila, siendo hechas vibrar las filas como consecuencia de martillos volteadores que golpean las barras golpeadoras en una secuencia predeterminada.

Sin embargo, este diseño implica varias desventajas. El golpeteo y la vibración continuados a los cuales está sometido el mecanismo producen tensiones mecánicas muy elevadas, particularmente de los martillos volteadores y de las barras golpeadoras, con el consiguiente fuerte des-

411703



1875

gaste y corta vida de todo el mecanismo. Además, los gases que se han de liberar de polvo están usualmente calientes, de manera que los diversos componentes del mecanismo están sometidos a grandes dilataciones térmicas,  
5 que pueden llevar consigo cargas desiguales por los impactos de los martillos volteadores y consiguientes esfuerzos aumentados, de manera que el mecanismo puede desgastarse indebidamente en un tiempo muy corto.

De acuerdo con la invención, un precipitador  
10 electrostático de polvo tiene al menos un electrodo de recogida provisto de un mecanismo golpeador que comprende al menos un martillo volteador que es hecho girar en torno a un eje horizontal de manera que oscile continuamente según un movimiento pendular hasta que una superficie plana de  
15 impacto del martillo golpee contra un yunque redondeado montado centralmente en el extremo de una barra golpeadora, que es así movida axialmente para agitar el electrodo, siendo la barra golpeadora empujada por el peso del electrodo, el cual está excéntricamente montado en una posición  
20 de reposo en la que la superficie de impacto del martillo está, en el momento del impacto, perpendicular al eje de la barra golpeadora y la distancia desde el centro de rotación del martillo volteador a su punto de impacto, con el yunque en el extremo de la barra golpeadora, es sustancialmente igual al radio del giro del martillo.  
25

411703



Puesto que la superficie de impacto plana de un martillo volteador estará siempre en el momento real del impacto en ángulo recto con respecto al eje de la barra golpeadora, el resultado obtenido es que una barra golpeadora es golpeada centralmente por su martillo volteador correspondiente y de la misma manera en cada impacto. La tensión mecánica de la estructura será, por consiguiente, tan suave como sea posible y, al mismo tiempo, el impacto total se transmite en la forma de una vibración de los electrodos de recogida sin que se pierdan deformaciones de las partes estructurales. En relación con esto, es muy importante que la longitud de los martillos volteadores, calculada desde su centro de rotación a su centro de impacto, sea igual al radio de giro, es decir, a la longitud de un péndulo simple equivalente, ya que con ello no habrá normalmente reacción del impacto sobre el apoyo del martillo volteador.

El eje geométrico de la barra golpeadora y la dirección del impacto coinciden incluso si se producen desplazamientos pequeños en las posiciones relativas del martillo volteador y la barra golpeadora en un plano perpendicular al eje geométrico de la barra golpeadora, siendo debidos tales desplazamientos, por ejemplo, a las deformaciones de una caja de filtro del precipitador o diferencias de dilataciones térmicas de la caja de filtro y los electro-

411703



dos de recogida.

En un ejemplo, la o cada barra golpeadora está suspendida del electrodo de recogida o electrodos de recogidas y tiene un miembro de impacto redondeado, encajado axialmente, que se aplica al electrodo correspondiente en esencia en el eje geométrico de la barra, de manera que la reacción entre la barra golpeadora y el electrodo tiene su línea de acción sustancialmente a lo largo del eje geométrico de la barra golpeadora.

Las barras golpeadoras están sostenidas mediante soportes apropiados previstos en el extremo inferior de los electrodos de recogida sin que estén, sin embargo, rígidamente unidas a los mismos.

En una construcción alternativa, la o cada barra golpeadora está soportada independientemente del electrodo o electrodos de recogida, que es o son móviles libremente en dirección vertical con respecto a la barra o barras correspondientes, y existe un bloque de tope que limita el movimiento horizontal de la barra golpeadora.

En este caso también, la o cada barra golpeadora puede tener un miembro de impacto redondeado dirigido axialmente, que se aplica al electrodo correspondiente en esencia en el eje geométrico de la barra, de manera que la reacción entre la barra golpeadora y el electrodo tiene su línea de acción sustancialmente a lo largo del eje geo-

411703



métrico de la barra golpeadora.

Como resultado de este soporte especial de las barras golpeadoras, cuyo soporte puede estar constituido por apoyos deslizantes, bisagras, muelles o similares, sus posiciones no estarán afectadas por ningún tipo de dilatación térmica de los electrodos de recogida o sus medios de suspensión.

Una ventaja sustancial de este modo de suspensión es que los martillos volteadores pueden estar montados en árboles que pueden girar en cojinetes o apoyos sujetos al soporte de las barras golpeadoras. En la eliminación de polvo de los gases de horno giratorio calientes, el precipitador puede estar sometido a dilataciones térmicas sustanciales, y para mantener la distancia entre el punto de impacto y el punto de suspensión del martillo volteador igual a su radio de giro, es, por lo tanto, importante que los martillos volteadores y las barras golpeadoras estén montados en el mismo soporte, con lo cual su posición de partida en el momento del impacto es independiente de los cambios estructurales debidos a las dilataciones térmicas o desalineaciones.

Los martillos volteadores están de preferencia montados a rotación en brazos que están unidos por medio de mordazas a árboles accionados por ejemplo, mediante un motor eléctrico a través de un engranaje.

411703



Esta disposición permite la posibilidad de ajustar arbitrariamente la posición de los martillos volteadores a lo largo del árbol y su desplazamiento angular mutuo, con lo cual se obtiene un ajuste exacto de los martillos volteadores con relación a los yunques de las barras golpeadoras. Además, las desalineaciones que se originan durante el funcionamiento pueden ser de este modo corregidas sin ninguna dificultad.

En el caso de que el precipitador electrostático esté expuesto a fuertes esfuerzos debidos a que los gases desprovistos de polvo por el precipitador estén muy caliente, los martillos volteadores, su suspensión y su sistema de accionamiento pueden estar previstos al exterior de la caja de filtro, sobresaliendo entonces las barras golpeadoras a través de la pared de la caja de filtro, rodeada por membranas que aislan herméticamente las barras golpeadoras con respecto a la caja de filtro.

En los dibujos que se acompañan se ilustran dos ejemplos de precipitadores contruidos de acuerdo con la invención, en cuyos dibujos:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de un precipitador, con electrodos de recogida, barras golpeadoras y martillos volteadores.

La figura 2 es una vista similar del segun-



411703

do ejemplo; y

La figura 3 es una vista en perspectiva de parte de uno u otro de los ejemplos, que muestra el modo en que se pueden extender las barras golpeadoras a través de la caja de filtro y cómo pueden ser aisladas herméticamente con respecto a ellas.

Las construcciones ilustradas tienen electrodos de recogida 1 en forma de placa y barras golpeadoras 2 unidas de manera suelta a los electrodos. Los electrodos de recogida están suspendidos de manera móvil de soportes fijos 4 por medio de herrajes 3 (figura 2), y, en sus extremos inferiores, tienen lengüetas 5 que los unen con las barras golpeadoras 2 de manera que una barra golpeadora es común a un cierto número de electrodos de recogida. La barra golpeadora puede cooperar con bloques de tope para asegurar el posicionamiento correcto de la barra. Tales bloques de tope están mostrados en la figura 2.

En el ejemplo mostrado en la figura 1, las barras golpeadoras 2 están suspendidas de los electrodos de recogida, pasando las lengüetas 5 a través de hendiduras previstas en las barras golpeadoras tubulares, de manera que las barras están suspendidas en tornillos 6 que pasan a través de las lengüetas 5. Sujetos a las barras golpeadoras tubulares, hay unos yunques redondeados 7 que

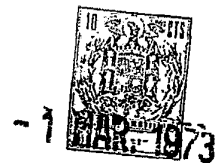


411703

transmiten los impactos desde la barra a las placas 1  
a través de las lengüetas 5. En los extremos de las  
barras golpeadoras están montados unos yunques redondos  
8 que cooperan con martillos volteadores 9. Los martillos  
5 volteadores 9 pueden pivotar en los brazos 10, que están  
fijos a un árbol 11 por medio de abrazaderas de bloqueo  
12 con dos tuercas. El árbol 11 se apoya en cojinetes fi-  
jos 13, de los cuales está mostrado uno solamente en el  
dibujos por razones de claridad. El árbol es accionado  
10 por un engranaje y un motor, no mostrados en los dibu-  
jos.

En la modificación ilustrada en la figura  
2, las barras golpeadoras 2 no están suspendidas de los  
electrodos de recogida, sino que están soportadas en mén-  
15 sulas 14 y 15. La ménsula o apoyo 14 está provisto de una  
abrazadera 16 y la barra golpeadora coopera con un bloque  
de tope 17 para asegurar el posicionamiento correcto de  
la barra golpeadora en dirección longitudinal. La ménsula  
o soporte 15 se sujeta a un soporte 18 que sirve simultá-  
20 neamente para soportar los cojinetes fijos (no mostrados  
en la figura 3) del árbol 11.

Como se desprende de la figura 2, los elec-  
trodos de recogida están suspendidos excéntricamente, y  
como la barra golpeadora tubular 2 es deslizable en super-  
25 ficias de deslizamiento previstas en los soportes 14 y 15,



411703

los electrodos de recogida empujarán a la barra golpeadora  
2 hacia la izquierda hasta que la abrazadera o anillo 16  
es interceptado por el bloque de tope 17. En este estado  
de reposo, una barra golpeadora adoptará siempre, por lo  
5 tanto, la misma posición, que está determinada de tal ma-  
nera con relación a la posición del martillo volteador  
respectivo que la superficie de impacto del martillo vol-  
teador es perpendicular al eje geométrico de la barra gol-  
peadora en el momento del impacto. Además, el centro del  
10 yunque, el punto del impacto, está situado a una distancia  
tal del eje de rotación del martillo volteador en el bra-  
zo 10 que la citada distancia es igual al radio de giro  
calculado  $L = g \frac{(T)^2}{2 \pi}$  del martillo volteador, donde T  
es el periodo de oscilación si al martillo le fuera permi-  
15 tido oscilar como un péndulo simple, y g es la constante  
de gravitación.

En funcionamiento, el árbol 11 está girando  
en sentido levógiro, como se indica por las flechas en el  
dibujo, y por cada revolución, el martillo volteador da un  
20 golpe a la barra golpeadora. Después del golpe, el martillo  
volteador es elevado por el brazo 10 y, durante el movi-  
miento subsiguiente de descenso de dicho brazo 10, el mar-  
tillo volteador está descansando sobre el brazo hasta que  
pierde el equilibrio, cayendo según un movimiento pendular  
25 libre sobre el yunque de la barra golpeadora.

411703



1973

Puesto que la distancia entre el punto de impacto y el eje de rotación es igual al radio de giro, no existe prácticamente reacción del impacto en la suspensión del martillo volteador.

5 El martillo volteador golpea al yunque en su centro, es decir, en un punto situado en la línea central de la barra golpeadora, y el impacto es transferido desde la barra golpeadora, a través de los miembros de impacto redondeados 7, a las lengüetas 5, y, por lo tanto, a los electrodos de recogida. Puesto que el martillo volteador golpea centralmente y la energía del impacto es transmitida centralmente a través de los miembros de impacto redondeados, se utilizará la máxima potencia para la vibración de los electrodos de recogida.

15 Como resultado de este diseño, no existirán impactos desiguales, y el mecanismo golpeador tendrá una larga vida útil.

En el mecanismo golpeador mostrado en la figura 1 se requiere solamente fijar las barras golpeadoras en su posición de reposo, mientras que el movimiento longitudinal de las barras golpeadoras desde el punto de impacto está limitado por la inercia del sistema. Para asegurar más que los electrodos de recogida soportantes en su posición de reposo estén descansando en contacto con los miembros de impacto 7, unas secciones de placa 19

411703



en forma de cuña pueden estar fijas a la barra golpeadora para el primero y el último electrodos de recogida de una fila.

Puesto que los brazos 10, a los cuales están sujetos los martillos volteadores 9, están asegurados al árbol 11 por medio de abrazaderas de bloqueo 12, se puede ajustar bastante fácilmente la posición de los martillos volteadores con relación a los yunques 8, de manera que se obtiene un ajuste correcto del mecanismo golpeador. Es, por lo tanto, posible efectuar cualquier ajuste deseado de la frecuencia de impactos de cierto número de martillos volteadores.

Como se muestra en la figura 3, los electrodos pueden estar montados en una caja de filtro 20, que está soportada en una estructura 21. La caja tiene una o más tolvas inferiores 22 para recoger el polvo que cae de los electrodos. Los martillos 9 están montados fuera de la caja 20 y las barras golpeadoras 8 se extienden dentro de la caja a través de aberturas de la caja, que están cerradas herméticamente por membranas flexibles 23.

Los martillos volteadores de la construcción ilustrada pueden ser utilizados, por supuesto, alternativamente para golpear el soporte para descargar electrodos u otros dispositivos mecánicos asociados con los electrodos de descarga.

411703



La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 18 de Febrero de 1972 bajo el N<sup>o</sup>. 07713/72, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

#### REIVINDICACIONES

10

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1<sup>a</sup>.- Un dispositivo precipitador electrostático de polvo que tiene al menos un electrodo de recogida provisto de un mecanismo golpeador que comprende al menos un martillo volteador que es hecho girar en torno a un árbol horizontal de manera que oscile continuamente según un movimiento pendular libre hasta que una superficie de impacto plana del martillo golpea contra un yunque redondeado, montado centralmente en el extremo de una barra golpeadora, la cual es movida de este modo axialmente para sacudir el electrodo, siendo empujada la barra golpeadora por el peso del electrodo, el cual está montado excéntrica-

20

25

21.2.73

- 13 -



411703



mente en una posición de reposo en la que la superficie  
de impacto del martillo está, en el momento del impacto,  
perpendicular al eje geométrico de la barra golpeadora y  
la distancia desde el centro de giro del martillo volteador  
5 hasta su punto de impacto con el yunque, en el extremo  
de la barra golpeadora, es sustancialmente igual al radio  
de giro del martillo.

2ª.- Un dispositivo según la reivindicación  
1ª, en el cual la o cada barra golpeadora está suspendida  
10 del electrodo o electrodos de recogida y tiene un miembro  
de impacto redondeado, dirigido axialmente, que se aplica  
al electrodo correspondiente en esencia en el eje geométrico  
de la barra, de manera que la reacción entre la barra  
golpeadora y el electrodo, tiene su línea de acción  
15 sustancialmente a lo largo del eje geométrico de la barra  
golpeadora.

3ª.- Un dispositivo según la reivindicación  
1ª, en el que la o cada barra golpeadora está soportada  
independientemente del electrodo o electrodos de recogida,  
20 que es o son movibles libremente en sentido vertical  
con relación a la barra o barras correspondientes,  
y existe un bloque de tope que limita el movimiento  
horizontal de la barra golpeadora.

4ª.- Un dispositivo según la reivindicación  
25 ción 3ª, en el cual la o cada barra golpeadora tiene un

21.2.73

- 14 -

411703-1



miembro de impacto redondeado, dirigido axialmente, que se aplica al correspondiente electrodo sustancialmente en el eje geométrico de la barra, de manera que la reacción entre la barra golpeadora y el electrodo tiene su línea de acción sustancialmente a lo largo del eje geométrico de la barra golpeadora.

5  
10  
5ª.- Un dispositivo según la reivindicación 3ª ó la 4ª, en el que el o cada martillo volteador está montado en un árbol que puede girar en cojinetes unidos al soporte de la barra golpeadora.

15  
6ª.- Un dispositivo según la reivindicación 2ª, la 4ª ó la 5ª, en el que el miembro de impacto redondeado está en el extremo de una ranura axial vertical de la barra golpeadora, teniendo el electrodo correspondiente una lengüeta que se extiende dentro de la ranura.

20  
7ª.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el o cada martillo volteador está montado a rotación en un brazo que está unido por medios de abrazaderas de bloqueo a un árbol accionado.

25  
8ª.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el martillo o martillos volteadores, su suspensión y sus sistema de accionamiento están dispuestos fuera de una caja de filtro, sobresaliendo la barra o las barras volteadoras a través de



411703



una pared de la caja de filtro, a la cual están unidos con cierre hermético mediante membranas circundantes.

9ª.- Un dispositivo precipitador electrostático de polvo.

5 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 dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21.2.1973

P. A.

Alberto de Eizaburu  
Por Federa

21.2.73

BPD/

A handwritten mark or signature in the bottom left corner, consisting of a circle with a diagonal line through it.

Alberto de Eizaburu  
Por Poderes

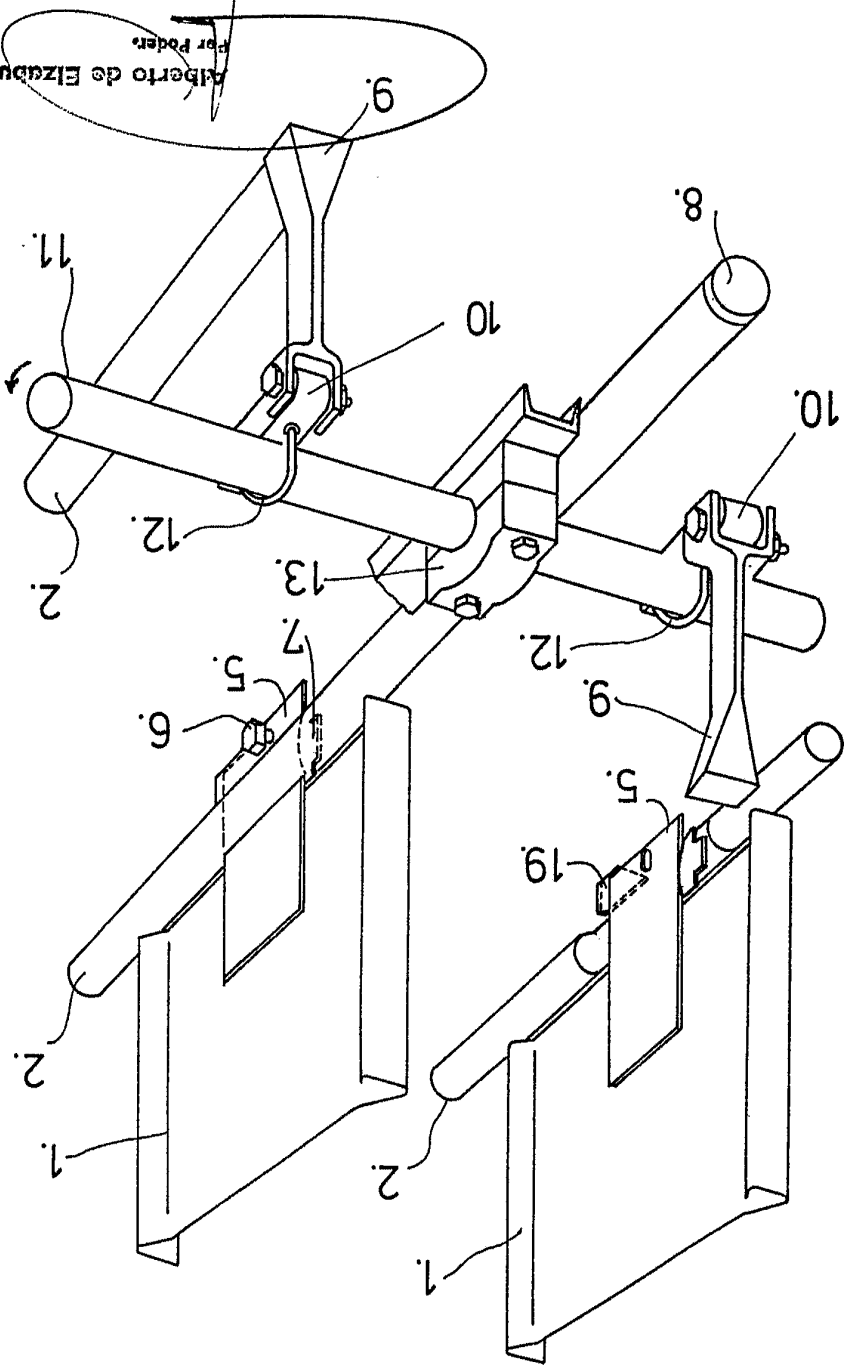


Fig. 1

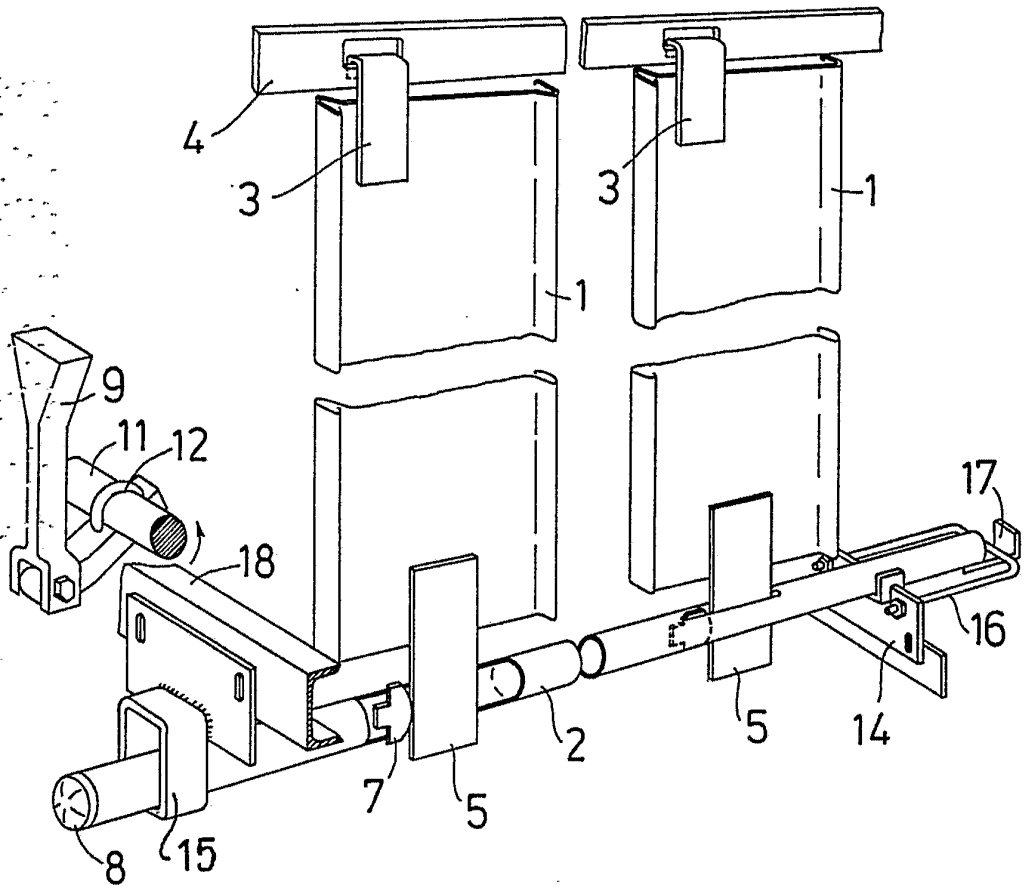
411703



411703



Fig. 2



Alberto de Elzaburu  
Inventor

