

17 JUN 1963

P.- 24.815



288982

MEMORIA DESCRIPTIVA

QUE SE PRESENTA PARA UNIR A LA SOLICITUD

d e

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

formulada el 12 de Junio de 1963, con el nº 288.982

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de F.L. SMIDTH & CO. A/S. entidad danesa, esta-  
blecida en 77, Vigerslev Alle, Copenhagen, Dinamarca.

por:

" APARATO INTERCAMBIADOR DE CALOR "

-----

La presente invención se refiere a inter-  
cambiadores de calor del género que sirve para transmi-  
tir calor desde un gas caliente a un material en polvo,  
y en el cual el gas caliente sube por un tubo ascenden-  
5 te y el material en polvo es introducido en este tubo y  
puesto en contacto directo con el gas. Entre el gas y  
el material en polvo se produce la transmisión de calor  
rápidamente , pero, después de ocurrido esto, es preci-  
so separar de nuevo el material en polvo del gas. Tales  
10 transmisores de calor se usan, entre otros lugares, en las



fábricas de cemento, en particular para precaldear la materia prima del cemento por contacto con los gases de chimenea caliente, antes de hacer entrar el material en un horno rotatorio.

5 El aparato usual para separar el gas caliente y el material en polvo después de realizada la transmisión de calor, comprende un ciclón que separa el material grueso del gas, y un colector de polvo como, por ejemplo, un precipitador electrostático, que separa el  
10 material de tamaño de grano más fino. En la práctica, tales separadores vienen consistiendo en al menos dos ci clones seguidos de un precipitador electrostático. Esta forma de separador necesita una considerable magnitud de espacio, y tiene sobre todo una altura muy considerable.  
15 es, pues, difícil muchas veces dar acomodo al aparato.

Conforme a la invención, el tubo ascendente va conectado por su extremo superior, a través de una cámara separadora, a un colector de polvo dotado de una salida que conduce a una cámara colectora, previéndose una  
20 conexión directa entre la cámara separadora y la cámara colectora para permitir que las partículas más gruesas se paradas del gas en la cámara separadora eviten el colector de polvo y caigan directamente en la cámara colectora. La cámara separadora toma el lugar del ciclón o los  
25 ciclones y, como hay una conexión directa desde la cámara separadora a la cámara colectora, sólo hace falta una cámara colectora sencilla. Esto hace que la totalidad del aparato separador resulte de volúmen mucho más reducido y, por lo tanto, se acomode mucho más fácilmente que los de  
30 construcción anterior ya conocida.



Las partículas mas gruesas del material en polvo pueden ser separadas de la corriente de gas en la cámara separadora, bien por gravedad o bien por la fuerza centrífuga. La gravedad se utiliza sencillamente para decelerar la corriente gaseosa de modo que las partículas más gruesas queden depositadas. Ahora bien, de preferencia, las partículas más gruesas son depositadas por la fuerza centrífuga, y esto puede hacerse del mejor modo incluyendo, como parte de la cámara separadora, un tubo curvo por medio del cual el sentido de circulación del gas se invierte, yendo de arriba a abajo. Al pasar las partículas por este tubo curvado, la fuerza centrífuga que actúa sobre ellas hace que las partículas más gruesas se trasladen en torno a la parte exterior del tubo, de donde pueden pasar directamente a la conexión entre la cámara separadora y la cámara colectora. Este tubo curvo tiene además la ventaja de permitir la colocación del colector de polvo y de la parte restante de su cámara separadora debajo del extremo superior del tubo ascendente. Esto reduce aún más el volumen de ocupación del aparato en su totalidad.

Puede haber dos colectores de polvo, y cuando esto suceda se ramifica el tubo curvo, llevando cada ramal a uno de los colectores de polvo a través de dos cámaras separadoras distintas. Estos colectores de polvo pueden hallarse uno a cada lado del tubo ascendente. La forma más satisfactoria de colector de polvo consiste en un precipitador electrostático dotado de una entrada por un extremo y una salida para el polvo precipitado, por su parte inferior. Este precipitador va montado en la parte

288982



alta de una caja en forma de tolva. La parte inferior de la caja forma la cámara colectora, y la cámara separadora está constituida en parte por una porción en forma de cuña en un lado de la parte alta de la caja no ocupada por el precipitador, y en parte por la cámara separado-  
5 ra. Existe una separación entre un rincón inferior del precipitador y la pared de la caja, separación que forma una conexión directa entre las cámaras separadoray colectora.

10 El tubo curvo va conectado al exterior de la parte en cuña de lo alto de la caja, de modo que las partículas más gruesas que se trasladan en torno a la parte exterior del tubo curvo entran directamente en contacto con la pared de la caja, cayendo directamente por esta pared, a través del hueco de separación, hasta la cámara colectora. Los gases calientes que contienen el polvo y las partículas más finas fluyen horizontalmente des la parte en cuña de la caja hasta la entreda del precipitador. Los gases pasan atravesando directamente el precipitador y a través de una salida al otro lado de éste, pe  
15 ro el polvo y las partículas más finas que se precipitan, caen del fondo del precipitador, entrando en la cámara colectora.

25 Un ejemplo de transmisor de calor construido con arreglo a la invención es el que se ilustra esquemáticamente en los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es un alzado lateral del transmisor de calor, conectado a la salida de un horno rotatorio de cemento;

30 - la figura 2 es una planta del transmisor

288982



de calor y el horno representados en la fig. 1;

- la figura 3 es una sección, vista en el sentido de las flechas, por la línea III-III de la figura 1;

5                   - la figura 4 es una sección vertical, a escala agrandada, por la parte superior del transmisor de calor indicado en la fig. 1; y

- la figura 5 es una perspectiva en sección, a escala aún mayor, por un rincón del colector de polvo.

10                   La extremidad de salida 1 de un horno rotatorio de cemento está conectada, por medio de un transmisor de calor 2 a ella incorporado, de modelo ya conocido, y de un adaptador estacionario 3, a un tubo ascendente 4 de sección recta cuadrada y que tiene un revestimiento de ladrillo 5. El tubo ascendente 4 va conectado por su extremo superior a un tubo curvo 6 que tiene dos ramales. Un ramal 7 conduce a una caja 8, y el otro ramal 9 conduce a una segunda caja 10. Las cajas 8 y 10 son similares y contienen partes semejantes, por lo cual solamente se describirá una de ellas.

20                   La caja 10, como se indica en la fig. 1, tiene forma de tolva, y en su parte superior contiene un precipitador electrostático que comprende un número de placas 11 dispuestas una al lado de otra, como se indica en las figs. 4 y 5. Más allá del extremo de la izquierda de las placas 11 hay un hueco o espacio en cuña 12, que, en unión del ramal 9 del tubo 6, forma una cámara separadora. Como se indica más claramente en la fig 5, las esquinas 13 de las placas 11 tienen una pequeña distancia de separación respecto de la pared 14 de la caja

30

288982



en tolva 10. Las esquinas de las placas 11 están unidas por una placa 15 indicada con líneas de trazo y punto en las figuras 4 y 5, y este espacio de separación constituye, pues, un pasaje 16 en forma de ranura. Debajo del precipitador que consta de las placas 11 hay una parte inferior de la caja 10, que forma una cámara colectora. En uso, los gases de chimenea calientes pasan desde el horno 1, a través del transmisor de calor 2 incorporado al mismo, y de aquí a través del adaptador 3 hasta el tubo ascendente 4. El material en polvo es llevado al tubo ascendente 4 por un transportador 18 de tornillo sin fin, y los gases calientes, arrastrando consigo el material en polvo, pasan a través del tubo 6, y de aquí a sus dos ramales 7 y 9.

Como se ve más claramente en la fig. 4, el cambio de dirección de los gases que pasan por el ramal 9 hace que las partículas gruesas del material en polvo sean despedidas hacia fuera, contra la pared exterior del ramal 9, como se indica en 19. Estas partículas gruesas bajan por el espacio en cuña 12, atravesando el hueco 16, hasta la parte inferior 17 de la caja 10, que constituye una cámara colectora. Los gases, arrastrando consigo las partículas más finas, pasan horizontalmente por entre las placas 11, siendo aspirados por un ventilador 20 que aspira a través de un conducto 21 y da salida a una chimenea 22. Las partículas finas quedan depositadas en las placas 11, que se hacen vibrar de vez en cuando, y caen luego en la parte 17 de la parte 17 de la caja 10, de la cual son retiradas por un transportador 23 de tornillo sin fin. Las partículas en polvo caldeadas y separadas son devuel



tas al horno 1. Si alguno de los precipitadores electros  
táticos necesitara atención, puede ser cerrado, haciendo  
trabajar al transmisor de calor con el otro precipitador  
electrostático solo, durante un corto tiempo. Para impe  
5 dir que éste se recaliente, puede abrirse en el tubo 6  
una entrada 24, por medio de una válvula de mariposa 25,  
para diluir los gases calientes con aire atmosférico.

Esta solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en Gran Bretaña, el 14 de Junio de 1962, bajo el  
10 nº 22941/62, se acoge a los beneficios del artículo 51  
del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15  
  
- N O T A -

20 Los puntos de invención propia y nueva que  
se presentan para que sean objeto de ésta patente de In-  
vención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un aparato intercambiador de calor en  
el que un tubo ascendente para el flujo hacia arriba de  
25 gas caliente, con una entrada a través de la cual las  
partículas del material a calentar por el gas pueden en-  
trar en el tubo y ser arrastradas por el gas, está conec-  
tado en su extremo superior a través de una cámara de se-  
paración con un colector de polvo que tiene una salida  
30 que conduce a una cámara colectora, existiendo una conec-



xi3n directa entre la c3mara separadora y la c3mara co-  
 lectora para permitir que las part3culas m3s gruesas se-  
 paradas del gas en la c3mara separadora salven el colec-  
 tor de polvo y caigan directamente en la c3mara colecto-  
 ra.

5

2.- Un aparato intercambiador de calor de  
 acuerdo con el punto 1 en el que el colector de polvo es  
 t3 situado por debajo del extremo superior del tubo as-  
 cendente, y la c3mara separadora incluye un tubo curvado  
 por medio del cual se invierte de arriba a abajo la di-  
 recci3n de flujo del gas.

10

3.- Un aparato intercambiador de calor de  
 acuerdo con el punto 2 en el que hay dos colectores de  
 polvo, y el tubo curvado est3 ramificado, conduciendo ca  
 da rama a uno de los colectores de polvo.

15

4.- Un aparato intercambiador de calor de  
 acuerdo con el punto 3 en el que los dos colectores de  
 polvo est3n uno a cada lado del tubo ascendente.

20

5.- Un aparato intercambiador de calor de  
 acuerdo con uno cualquiera de los puntos 2 a 4 en el que  
 el colector de polvo o cada uno de los colectores de pol-  
 vo es un precipitador electrost3tico que tiene una entra-  
 da en un extremo y una salida para el polvo precipitado  
 en el fondo, el precipitador est3 montado en la parte su-  
 perior de una caja en forma de tolva, la parte del fondo  
 de la caja forma la c3mara colectora, y el separador est3  
 formado, por una parte, por una pieza en forma de cu3a en  
 un lado de la parte superior de la caja no ocupada por el  
 precipitador y, por otra parte, por el tubo curvado, y un  
 espacio libre entre un 3ngulo inferior del precipitador y

25

30

288982



la pared de la caja forma la conexión directa entre las cámaras separadoras y colectora.

" 6.- APARATO INTERCAMBIADOR DE CALOR.

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 nueve hojas escritas por una sola de sus caras.

Madrid,

P.

7 AGO. 1905

Alberto de Ezaburu  
Ingeniero

E.F.G.-

- 9 -

288982

288982

ESCALA VARIABLE



Fig. 1.

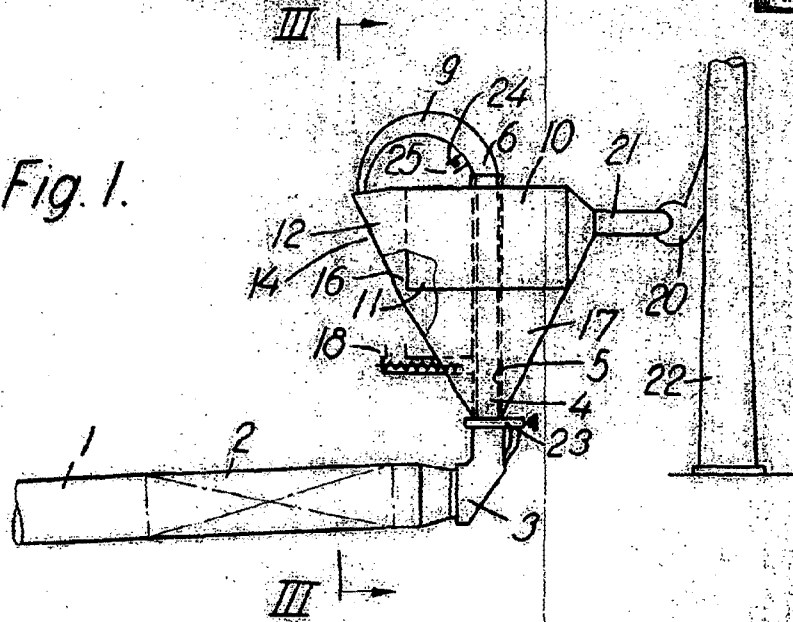


Fig. 2.

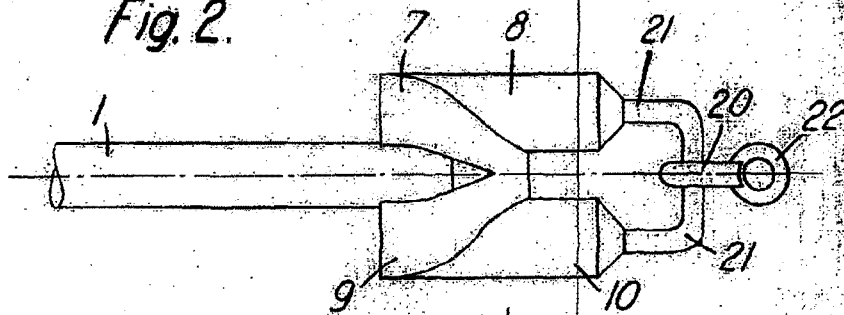
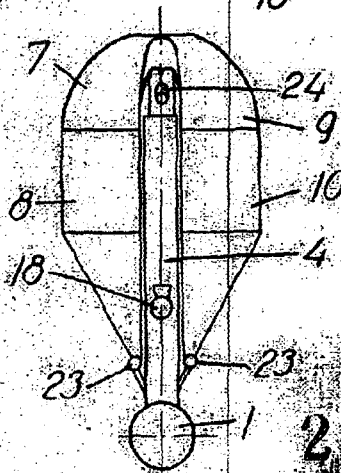


Fig. 3.



288982

MADE IN INDIA

288982



Fig. 4.

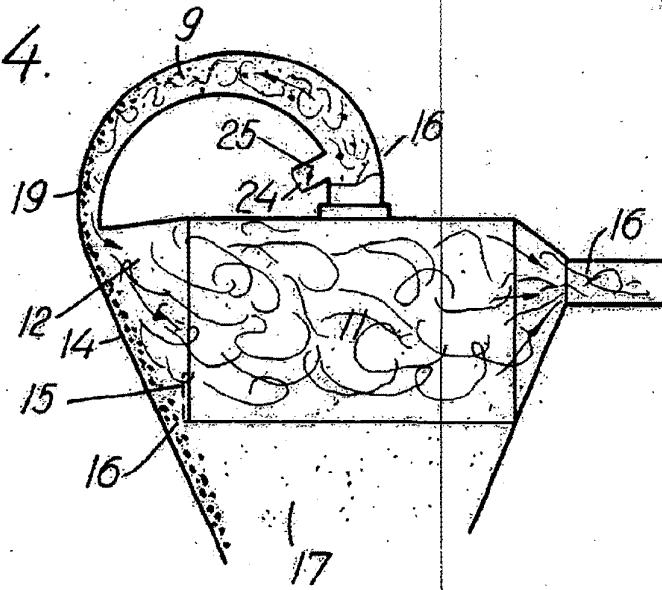
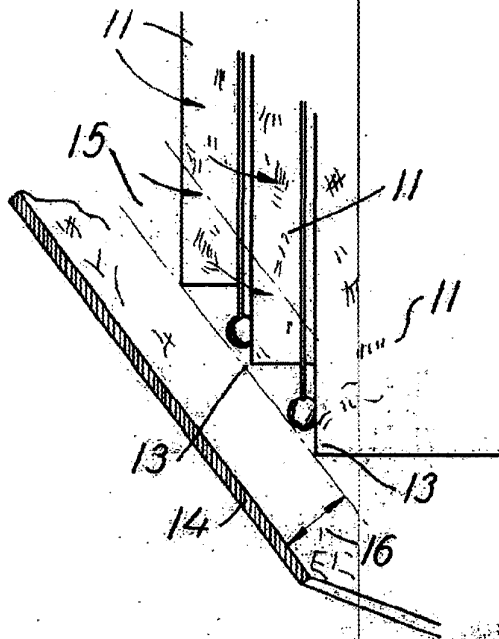


Fig. 5.



288982

Alberto de Elzabart  
Inventor