

274281



inferior a aproximadamente 35 mallas, el paso por el tamiz se hace
difícil a causa de la obstrucción de los poros. Esta obstrucción
plantea un problema particular en la separación del negro de car-
bono y de otras materias frágiles y pegajosas tales como las resi-
nas plásticas. Aunque se puede prolongar el funcionamiento de los
5 tamices por diversas operaciones de limpieza de los poros, tales
como la vibración, el cepillado, el rodamiento, etc., ninguno de
estos procedimientos resulta realmente satisfactorio, por que la
limpieza tiende a agravar el problema a causa del desgaste de la
10 materia por frotamiento y de la formación de una cantidad de polvo
todavía mayor.

Otro procedimiento de separación del polvo, en el cual se uti-
liza la flotación o el transporte por el aire, no ha tenido mas que
un éxito relativo porque el aparato disponible hasta ahora era vo-
luminoso, complicado y costoso, y por que su funcionamiento era muy
15 largo. Aunque el invento se refiere a la separación por medio del
aire, permite alcanzar su fin de una manera nueva, sencilla y segu-
ra, muy diferente de todo lo que era conocido anteriormente en
la técnica.

20 El presente invento tiene por objeto:

Un procedimiento y un aparato nuevos para separar sin sacudidas
las partículas menores de las partículas mayores en una masa de ma-
teria compuesta de estas partículas, por medio de una corriente
de gas que atraviesa una cascada de esta materia y circula sobre
25 esta cascada;

Un procedimiento y un aparato que no son sensibles a varia-
ciones pequeñas y que ejecutan la operación deseada de manera re-
gular durante largos periodos de tiempo;

30 Un procedimiento y un aparato para separar el polvo de gránulos
de negro de carbono y de materias similares que son frágiles, pol-



274281

vorrientas y pegajosas.

Un aparato sencillo y poco costoso que se puede utilizar para el fraccionamiento de numerosos tipos diferentes de materia particular con un grado eficaz y de precisión que no se había conseguido nunca hasta ahora con otros aparatos concebidos con el mismo fin.

Se consiguen los diversos objetos del presente invento haciendo circular la materia a fraccionar en forma de una cascada sobre una serie de escalones en pendiente, haciendo circular un gas a intervalos espaciados en la masa de materia en cascada y haciendo circular continuamente gas suplementario hacia arriba sobre la superficie de la materia. El gas utilizado es de preferencia aire, pero puede ser cualquier gas que sea compatible con la materia en curso de tratamiento. Haciendo variar la velocidad de paso de los gases, se pueden eliminar completamente de la materia fracciones de una dimensión particular elegida máxima.

Se comprenderá mejor el presente invento con la lectura de la descripción que sigue y que se ha hecho haciendo referencia al dibujo anejo, en el cual:

La figura 1 es una vista lateral en corte transversal del aparato conforme al invento;

la figura 2 es una vista de su extremo delantero.

El aparato está constituido esencialmente por un recipiente cerrado que comprende un fondo y paredes laterales y trasera sensiblemente verticales, fijadas a este fondo. La pared trasera es de preferencia móvil, lo que permite la comprobación y la limpieza. La pared delantera está en pendiente y es también de preferencia amovible por las mismas razones. El aparato tiene, en su parte superior, un orificio de admisión no oculto, por el cual penetra la materia sólida procedente de una tolva o de otra



31

fuente apropiada, y tiene una pared deflectora 18 dispuesta oblicua-
mente que sirve para desviar la corriente de gas hacia un conduc-
to de salida 20. Un orificio de salida 22 previsto en el fondo del
aparato asegura la descarga de una fracción de partículas de gran
5 dimensión en un depósito de almacenaje o sobre un transportador tal
como un transportador de tornillo 21. El conducto de salida 20
para la descarga de los gases y de las pequeñas partículas en sus-
pensión, está previsto en la parte superior, en la proximidad del
orificio de admisión 14 para las materias sólidas. Un conducto de admi-
10 sión 24 para los gases está previsto en la zona inferior trasera del
aparato y desemboca de preferencia a través de una de las paredes
laterales.

En el recipiente está colocada la sección en la cual la mate-
ria es dispuesta en cascada y que comprende una serie de escalones
15 en pendiente 26, 28 y 30 y conductos ascendentes perforados 32, 34
y 36. Estos elementos están fijados a las paredes laterales de tal
manera que el gas no pueda circular sensiblemente más allá de sus
bordes sino únicamente a través de las hendiduras 38, 40 y 42 prac-
ticadas en los conductos ascendentes y, de manera ventajosa, es-
20 tos últimos pueden ser fácilmente desmontables o tener dispositi-
vos que permitan modificar la dimensión de las aberturas formadas
por las hendiduras. Estas últimas se extienden sensiblemente so-
bre la longitud de cada conducto ascendente y están orientadas de
preferencia maso o menos perpendicularmente a la pared delantera
25 12 en pendiente. Se podrían utilizar varios pequeños orificios
en lugar de las hendiduras. De manera ventajosa, se montan un pos-
tigo en la pared delantera de la sección de salida.

Se pone en práctica un modo de realización preferido del in-
vento de la manera que se va a explicar utilizando el aparato des-
30 crito. Se ejerce una depresión en la zona del conducto de salida 20



con ayuda de un ventilador aspirante y de conductos apropiados (no representados). Se introducen la materia sólida en el conducto de admisión 14 en forma de una corriente continua y esta materia descende saltando sobre los escalones 26, 28 y 30 hasta el conducto de salida 22. Al mismo tiempo, se introduce aire en la zona situada detrás de los escalones bajo una presión moderada por el conducto 24 que lo envía y se escapa por las hendiduras 38, 40 y 42 que forman orificios, para circular en la masa de materia en cascada y hacerla "flotar". A causa de la aspiración aplicada en la zona del conducto de salida, el aire es aspirado en el conducto de salida 22 de las materias sólidas, a través del postigo 44 y el extremo abierto montado encima del transportador de tornillo, y se mezcla con el que penetra por los orificios. El efecto neto es por consiguiente una desegregación y una dilución de la masa en cascada de materias sólidas, así como una separación y un arrastre hacia arriba de las partículas que son suficientemente ligeras para ser arrastradas en la corriente de aire que se desplaza a la velocidad elegida.

Se verá que el grado de separación conseguido en este procedimiento nuevo y gracias al dispositivo nuevo, puede variar en una gama extensa. En la práctica, se revela muy eficaz para formar fracciones netas en puntos de división deseados. La sensibilidad de la operación conforme al presente invento será demostrada en los ejemplos dados a continuación.

Aunque el procedimiento sea puesto en práctica de preferencia por aplicación de una aspiración en el conducto de salida 20, es evidente que se puede poner en práctica igualmente bajo una presión positiva. Una exigencia esencial es, naturalmente, ésta: el volumen o la velocidad de la corriente de gas a través de la materia que cae en forma de cascada y sobre ésta ha de ser suficiente para conseguir



274.21

87

el grado de fraccionamiento deseado.

Otro requisito relativo al procedimiento y, naturalmente, a la estructura del aparato, reside en el hecho de que la pendiente de los escalones ha de ser superior al ángulo de circulación de la materia en curso de separación. Si la pendiente es demasiado suave, la materia se apila y bloquea la circulación de la materia; si es demasiado pronunciada, la circulación de la materia es demasiado rápida y la separación es incompleta. Así, el aparato deberá ser concebido en vista del resultado esperado y se deberá poder regular para diversas utilizaciones. Cuando se tratan gránulos de negro de carbono para eliminar el polvo de ellos, deben utilizarse escalones que presenten una pendiente de 30 a 45°, de preferencia de 35 a 40° con relación a la horizontal. Para una materia que posea un grado muy elevado de circulación libre como granos o gránulos de catalizadores, puede bastar una pendiente de 20°, mientras que para una materia pegajosa, tal como un mineral pulverulento, la pendiente debe llegar hasta 50° o más.

Como se ha mencionado más arriba, la velocidad y el volumen del gas que circula hacia arriba en el paso comprendido entre la sección de escalones y la pared delantera determina en una gran medida el grado de separación que es realizado. Para velocidades y volúmenes relativamente pequeñas, sólo las partículas mas finas, son puestas en suspensión en el gas y son arrastradas fuera del aparato por éste, e inversamente, para velocidades y volúmenes elevados, son eliminadas partículas de dimensión notable. Las velocidades de circulación óptimas para cualquier grado de separación dado pueden ser determinadas fácilmente por pruebas y, una vez que el aparato ha sido calibrado, se pueden obtener de manera seguida. Naturalmente, algunas variables tales como la densidad de las partículas y sus dimensiones, así como las propiedades del gas de transferencia han de



ser tomadas en consideración, pero contrariamente a los separadores de aire de la técnica anterior, no están sometidas a modificaciones una vez que son determinadas, a causa del efecto de estabilización de los escalones soportados que forman cascada. En todo caso, se puede calcular fácilmente la condición de trabajo necesaria haciendo referencia a tablas normalizadas tales como las que están contenidas en el manual Perry's Handbook.

En la tabla siguiente, se han mencionado datos representativos elegidos en el curso de una serie de pruebas ejecutadas con partículas de negro de carbono de horno obtenido a partir de un aceite, siendo ejecutadas estas pruebas conforme al presente invento en un aparato que tiene las dimensiones siguientes:

Altura, 0,760 m;

Anchura, 0,254 cm.;

huella de los escalones 26, 28 y 30;

Longitud, 20,30 cm.;

Pendiente, 35°;

Alturas de los conductos ascendentes 32,34 y 36,7 cm.;

Diámetro interno del conducto 20 de salida de aire 17,8 cm.;

Diámetro interno del conducto 24 de admisión de aire, 15,25 cm.;

Diámetro del conducto 22 de salida de los sólidos, 11,5 cm.

Distancia entre los extremos exteriores de las huellas de los escalones y la cubierta 12, 15,25 cm.;

Anchura de las hendiduras 38, 40, 42, 0,762 mm., con un ángulo de 45° con relación a la horizontal.

T A B L A

	Prueba n°.							
	35	37	38	40	41	42	44	46
Caudales de aire en el conducto de admisión 24 (m ³ /mn)	2,55	1,82	1,82	1,32	1,82	1,82	1,82	1,82
Caudal total	2,85	4,03	2,85	2,55	3,36	3,36	3,33	3,78
Carga en gránulos (kg/hora)	295	295	295	272	340	612	490	490
Polvo de 100 mallas en la carga (%)	7,8	4,4	4,4	5,5	4,7	9,1	11	8
Polvo de 100 mallas en el producto (%)	0,6	0,8	0,4	1,5	0,4	3,8	5,2	4,2
Polvo en la carga (%)	10,8	11,6	11,6	9,6	14,7	14,5	16,4	17,5
Polvo en el producto	5,4	5,6	4	4,9	6,1	8,8	9,1	12,5

274281





Se determina que el contenido de polvo de los gránulos de negro de carbono antes y después de su paso por el separador conforme al invento, sacudiendo los gránulos durante 3 minutos sobre una serie de tamices apilados. Se obtienen estos contenidos sometiéndolos a las vibraciones de 25 g de gránulos durante 20 minutos sobre un tamiz de 100 mallas montado en una máquina que comunica al tamiz un movimiento compuesto de arriba a abajo y de un lado a otro. Los resultados se indican en porcentaje de negro de carbono que atraviesa el tamiz en cada caso.

Se observará en la tabla que para caudales más elevados de gránulos, el porcentaje de polvo separado es un poco más bajo que para caudales menores, permaneciendo igual el caudal total de aire. El aumento del caudal de aire no parece destruir enteramente el efecto de un caudal más elevado de gránulos, aunque la separación del polvo sea todavía notable. Por consiguiente, la solicitante deduce que existe una gama óptima de caudales para el aire y las materias sólidas, gama para la cual se realiza una separación sensiblemente completa de los finos. Así, como una pendiente de los escalones de 35°, la velocidad del aire debe estar comprendida entre 76,2 y 137,2 m/mn., constituyendo una velocidad de 110 m/mn. una velocidad óptima. Se deben modificar los caudales según las pendientes y las materias como en señalada práctica. En todo caso, la eficacia de la separación obtenida por la puesta en práctica del presente invento es sensiblemente superior a la de los otros procedimientos y aparatos conocidos de la solicitante.

Un perfeccionamiento aportado a la técnica por el presente invento reside en el gran aumento de la capacidad de separación por unidad de dimensión. El aparato de la dimensión descrita más arriba puede tratar hasta 22.650 kg de negro de carbono en granos por 24 horas de marcha productiva, lo que no puede realizar ningún



274-31

7M

aparato. Además, funciona de manera tal que no se produce ninguna alteración importante del producto. Los gránulos de negro de carbono, por ejemplo, son relativamente quebradizos y blandos. La técnica de separación por fluidificación trituraría una cantidad tal de estos gránulos, a causa del roce, que los beneficios asegurados por la reducción del contenido de polvo serían superados con mucho por la pérdida del producto. Con el procedimiento y el aparato del presente invento, la materia que sufre el friccionamiento desciende flotando a lo largo de los escalones sobre un cojín de aire y no se pone más que ligeramente en contacto con las superficies duras.

Se sobreentiende igualmente que se pueden poner en práctica el procedimiento y el aparato conforme al presente invento para separar materias cuyas partículas tienen dimensiones similares pero densidades diferentes.

N O T A

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de la presenta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

1º.- Un procedimiento de fraccionamiento de materias sólidas que circulan libremente, caracterizado porque se hace circular la materia en cascada sobre una serie de escalones en pendiente, se hace circular un gas hacia arriba sobre la superficie de esta materia en cascada y a través de esta, lo que separa la fracción de las partículas menores de la fracción de partículas mayores, siendo arrastrada la primera fracción en el gas; y, finalmente, se hace circular cada una de estas

274281



fracciones en corrientes distintas.

2º.- Un procedimiento según el punto 1º, caracterizado porque el gas utilizado es el aire.

5 3º.- Un procedimiento según los puntos 1º y 2º, caracterizado porque la materia citada está constituida por gránulos de negro de carbono.

10 4º.- Un procedimiento según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque las materias sólidas que circulan libremente están compuestas de partículas de dimensiones variadas y el procedimiento consiste en hacer circular la materia en cascada hacia abajo sobre una serie de escalones en pendiente; hacer circular un gas que atraviesa la materia descendente en cascada a partir de la parte trasera de esta, lo que dispersa la materia en el gas; hacer circular una segunda corriente de
15 gas a través de la corriente en cascada y a lo largo de esta, en contracorriente, lo que arrastra las partículas de menor dimensión; tomar la totalidad del gas y de las partículas arrastradas desde una zona situada en las proximidades de la cascada y en su parte superior y, finalmente, recoger el resto de la materia
20 desde la parte inferior de la cascada.

25 5º.- Un procedimiento según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque sirve para separar el polvo de una masa de materia sólida en partículas, y consiste en hacer circular la materia en cascada sobre una pendiente en escalones, en hacer circular simultáneamente el aire hacia arriba sobre la superficie de la materia en cascada y de trecho en trecho a través de esta, lo que separa el polvo de las partículas mayores y arrastra el polvo en el gas; finalmente, en hacer circular el
30 gas cargado de polvo y las partículas restantes en forma de dos corrientes distintas.

274281

57



6º.- Un procedimiento según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque se realiza para separar materias sólidas que circulan libremente en dos fracciones que comprenden respectivamente partículas de pequeñas dimensiones y partículas de grandes dimensiones y consiste en hacer descender en cascada la materia sobre una serie de escalones en pendiente y de tubos ascendentes que los unen; en hacer circular un gas por los orificios de los tubos ascendentes y a través de la materia que circula en cascada; en hacer circular simultáneamente un gas, procedente de una fuente distinta, hacia arriba, sobre la superficie de dicha materia, siendo el volumen total del gas suficiente para arrastrar hacia arriba la casi totalidad de las partículas de materia inferiores a una dimensión elegida; finalmente, en arrastrar las partículas mayores desde la parte inferior de la cascada y en arrastrar las partículas transportadas por el aire desde la zona contigua de la parte superior de la cascada.

7º.- Un procedimiento para el fraccionamiento de materias sólidas que circulan libremente.

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.

La presente Memoria consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 7 MAY. 1962

P. A.
Alberto de Elizaburu
Por Poder

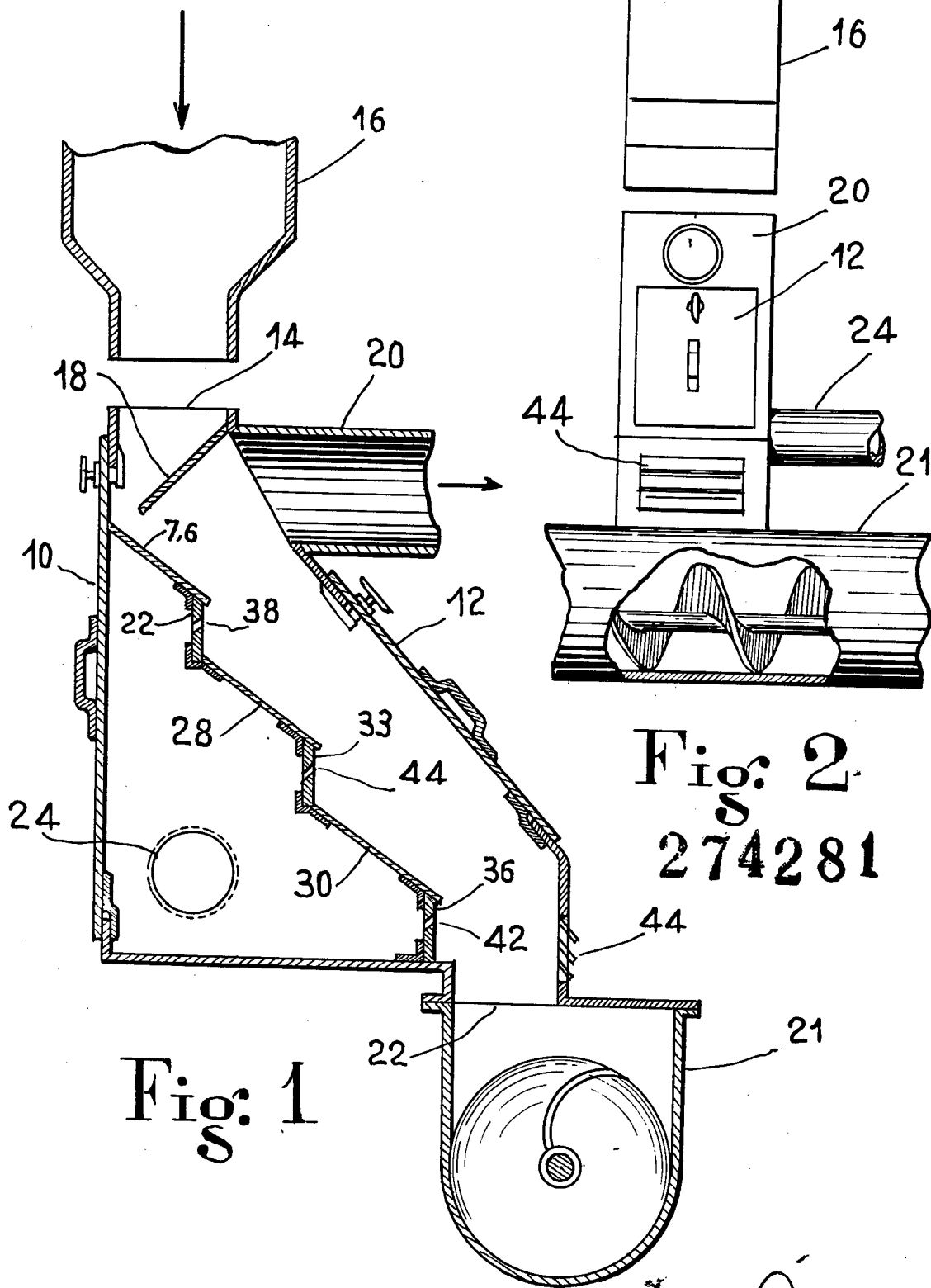


Fig: 1

Fig: 2
274281

Alberto de Elzabura
Por Eorden

Alberto de Elzabura