

148988

14 8288



9 ABR. 1940

**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre del Sr. MIKAEL VOGEL-JORGENSEN, de nacionalidad danesa, residente en 24, Bulowsvej, Frederieksberg, cerca de Copenhague, Dinamarca, por:

"UN PROCEDIMIENTO DE SEPARACION

ELECTROSTATICA DE MATERIALES BRUTOS DE CEMENTO".

====O====O====O====O====O====O====O====O====O====O====O====O====O====

Este invento se refiere a procedimientos de mejorar la composición del material bruto destinado a la fabricación de cemento. En una mezcla bruta de cemento es esencial que las proporciones de cal, sílice, alúmina, etc. estén dentro de límites definidos, y usualmente ocu-



148-88

10 rre con la mayoría de los materiales de partida que, por ejemplo, la proporción de cal y sílice difiere del valor deseado, de manera que, a no ser que se añada un material especial, es menester separar y quitar cierta cantidad de uno u otro constituyentes. Esta separación puede hacerse electrostáticamente cargando las partículas individuales de la mezcla y haciéndolas pasar por un campo eléctrico, de manera que se muevan de modo distinto según el material de que están formadas. En un sistema electrostático de este tipo, los granos individuales deben ser de tamaño uniforme, y además tan finos que los minerales que se han de separar estén libres; esto es, que los granos individuales deben, en la medida de lo posible, componerse enteramente de un mineral sin que se le adhieran otros componentes. En la práctica rara vez es posible reducir los materiales a granos completamente puros, y normalmente hay pequeños restos de otros componentes adheridos a cada grano, pero la separación será más eficaz cuanto más se logre la aproximación a este ideal. Además es deseable que los granos no sean inferiores a un tamaño determinado, porque los granos muy pequeños no se pueden separar satisfactoriamente por vía electrostática, ya que tienden a juntarse y aglomerarse. En la práctica es preferible trabajar con un tamaño de grano no inferior a 50 micrones, aunque a veces puede efectuarse una separación electrostática eficaz a unas 20 micrones o menos.

Los materiales tratados según los procedimientos del invento contienen dos o más minerales diferentes, de los cuales uno por lo menos existe en proporción exce-



148988

35 siva, y el objeto es separar el exceso de éste. Si hay,  
por ejemplo, dos minerales presentes en proporción exce-  
siva, puede separarse el exceso de uno o de ambos. Los  
materiales tratados pueden ser mezclas completas que des-  
pués de mejoradas por el invento, son de composición ade-  
40 cuada para quemar, o pueden ser componentes de dichas mez-  
clas, de manera que hayan de ser mezcladas con otros ma-  
teriales para formar la mezcla final.

Según el invento, el material se tritura pri-  
mero en un molino o aparato equivalente que trabaja en  
45 circuito cerrado con un separador, y el molino y el sepa-  
rador se hacen funcionar de manera que la fracción no de-  
vuelta al molino por el separador, contenga el exceso del  
mineral en cuestión virtualmente en forma de granos li-  
bres. Luego este exceso se separa de dicha fracción por  
50 vía electrostática. La trituración en circuito cerrado  
asegura que la fracción que sale del mismo es más unifor-  
me de tamaño que si la trituración se hiciera en circui-  
to abierto, de manera que la separación electrostática  
puede proceder con eficiencia. Esta uniformidad de com-  
55 posición se mejora trabajando con un factor de circula-  
ción alto, es decir, con una proporción alta entre la can-  
tidad de material que entra en el separador y la que sa-  
le de él como fracción fina que se dirige al separador  
electrostático. Es preferible trabajar con un factor de  
60 circulación de cuatro o más.

El producto mejorado que sale del separador  
electrostático puede a menudo necesitar nueva trituración,  
por ejemplo, para reducir una mezcla de cemento completa



148988

65 a un estado en que sea apropiada para quemar. Empleando el procedimiento del invento, la parte rechazada, que es de grano relativamente grueso, se separa antes de someterse a esta reducción final, de modo que se evita una trituración innecesaria.

70 Es lo mejor trabajar con un molino de gran velocidad en el circuito cerrado, es decir, con un molino en el cual los elementos trituradores sean positivamente controlados y movidos a gran velocidad, a distinción, por ejemplo, de un molino de tubos, en el cual dichos cuerpos no están positivamente controlados. En un molino de gran velocidad, cada partícula permanece en él sólo durante muy corto tiempo, y tiene que pasar a lo sumo por unas pocas superficies trituradoras antes que ser descargado al separador. De ello se sigue que las partículas más gruesas tienen poca oportunidad de adquirir capas de polvo fino, que son difíciles de quitar y que perjudican a la eficacia de la separación electrostática. En estos molinos de gran velocidad, el factor de circulación puede ser tan alto como 20 aproximadamente.

85 El molino puede ser ventajosamente recorrido por aire, porque de este modo se mejora aún más la gradación de las partículas.

90 Para aumentar más aún la eficiencia de la separación electrostática, antes de ella se puede privar de sus granos más finos la fracción que deja el circuito cerrado; luego estos granos pueden combinarse total o parcialmente con el producto mejorado del separador electrostático.



148988

95 Cuando se ha de separar material electrostáticamente, debe estar casi o completamente seco, y con preferencia debe ponerse a una temperatura de unos 50 a 100° C para asegurar que las partículas no estén cubiertas por ninguna película de agua. Es conveniente calentar el material poniéndolo en contacto con aire caliente antes de la separación electrostática. Así, si un separador de  
100 los granos más finos se interpone entre el circuito cerrado y el separador electrostático, se puede hacer pasar aire caliente al través de él con dicho objeto, o se puede calentar el aire empleado para ventilar el molino.

105 Se dará ahora un ejemplo de un procedimiento según el invento con referencia al dibujo adjunto, que es un diagrama de paso.

110 El material tratado era un material bruto de cemento de grado bajo que contenía 64% de  $\text{CaCO}_3$ , consistiendo lo restante principalmente en cuarzo relativamente grueso, de manera que la proporción de cuarzo estaba en exceso. Este material a se introdujo en un molino de rodillos 1 de gran velocidad recorrido por aire. Los ensayos preliminares indicaron que los granos de material quedaban libres por trituración a 0,5 mm. 4 (malla 40).

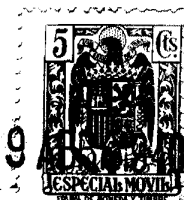
115 El molino estaba graduado de modo que moliera hasta este tamaño, y el material d descargado del molino se hizo pasar a un separador de aire 2 que trabajaba en circuito cerrado con el molino. El separador estaba ajustado de manera que la fina fracción d, compuesta de partículas  
120 de 0,5 mm. o menos, era descargada del circuito cerrado, y la fracción más gruesa c era devuelta al molino. El



148988

125      separador 2, a diferencia del separador 3 descrito más a-  
bajo, es de un tipo que incluye un ventilador y un ciclón,  
de modo que no se necesitan aparatos auxiliares de esta  
clase, y ambas fracciones d y c dejan el separador en for-  
ma pulverulenta. El factor de circulación era 8. La  
fracción fina d se hizo pasar a otro separador de aire 3,  
donde fué separado en dos partes e y f que ascendían al  
80% y 20% respectivamente del peso del material de par-  
130      tida. La parte e contenía 62% de  $\text{CaCO}_3$ , y esta parte se  
sometió a separación electrostática. Para secarla y me-  
jorar así la separación electrostática se hizo pasar  
aire caliente de un horno 4 por un tubo 5 al separador  
3. Este aire pasó con la fracción f a un ciclón 7, don-  
135      de fué separado de la fracción f (que estaba en forma de  
polvo) y después pasó por un tubo 8 a un ventilador 9.  
El lado de descarga del ventilador 9 estaba conectado con  
un tubo 10, del cual partían dos ramas, una de las cua-  
les, 11, volvía al tubo 5, y la otra, 12, conducía a un  
140      filtro 13. Con esta disposición, una parte del aire ca-  
liente se hacía circular y otra parte se separaba del sis-  
tema. Si no se dispusiera esta renovación del aire de-  
secador, el aire se saturaría pronto de vapor y no podría  
servir para su objeto. El filtro 13 servía para extraer  
145      cualquier polvo fino que quedara en el aire en el tubo  
12 antes de descargarse dicho aire a la atmósfera.

150      El aire sirvió para calentar la fracción e a  
unos 90° C, y esta fracción calentada se hizo luego pa-  
sar a un separador electrostático 6 compuesto de tres pa-  
res de rodillos, de 51 mm. de diámetro cada uno. Cada



148988

par estaba cargado eléctricamente, de manera que la diferencia de potencial entre los dos rodillos del par era 18.000 voltios. Los rodillos giraban todos a una velocidad de 80 r.p.m. en tales direcciones que la superficie interior de cada rodillo se movía hacia abajo. El material secado y calentado fué suministrado al par superior de rodillos, de modo que pasó en corriente fina sobre el rodillo 6a, cargado negativamente. Algo del cuarzo fué separado de la corriente por el rodillo 6b cargado positivamente, y el resto del material pasó al rodillo 6c de carga negativa del segundo par. Aquí fué separado más cuarzo por el rodillo 6b cargado positivamente. Luego el resto del material pasó al último rodillo 6e de carga negativa del último par, y más cuarzo fué separado por el rodillo 6f de carga positiva. Las tres fracciones de cuarzo separadas en los tres rodillos cargados positivamente se combinaron y constituyeron una fracción total k, que ascendió al 26% de peso del material originario y contenía 12% de  $\text{CaCO}_3$ . El resto del material g del separador constituía, desde luego, el 54% del material original de partida y contenía 86% de  $\text{CaCO}_3$ . La fracción fina del separador de aire 3 ascendía al 20% del material primitivo y contenía 72% de  $\text{CaCO}_3$ . Esta fracción fina f tenía forma de polvo, esto es, que el tamaño de sus partículas era de menos de 46 micrones, porque el separador 3 estaba regulado para dar la separación más fina posible. Este polvo fino se mezcló con el material g y la mezcla h fué enviada a un molino 14, de trituración fina, de modo que el producto i de dicho molino ascendía al 74%



148988

180 del material primitivo y contenía 82% de  $\text{CaCO}_3$ .

El sistema descrito puede modificarse si se desea quitando parte del material en cualquier etapa del procedimiento para usarlo en otra parte, sin afectar al principio del invento.

185 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Inglaterra, el 31 de Marzo de 1939, bajo el N° 10.177/39, se acoge a los beneficios del Artº. 51 del Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial.

-----  
===== N O T A =====  
-----

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

195 1º. Un procedimiento de mejorar la composición de material bruto destinado a la fabricación de cemento y compuesto de diferentes minerales, uno de los cuales por lo menos existe en proporción excesiva, en el cual el material se tritura en un molino o equivalente que trabaja en circuito cerrado con un separador, haciéndose funcionar el molino y el separador de manera que la fracción no devuelta al molino por el separador contenga el exceso del mineral virtualmente en forma de granos libres, y luego este exceso se separa de dicha fracción por vía electrostática.

200 2º. Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º., en el cual el factor de circulación en el circuito de trituración cerrado es de 4 o más.

205 3º. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1º. o 2º., en el cual la trituración se efectúa en un molino de gran velocidad.



148288

4º. Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual el molino es recorrido por aire.

210

5º. Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual la fracción que deja el circuito cerrado es privada de los granos más finos de antes de la separación electrostática, y dichos granos más finos se combinan total o parcialmente con el producto mejorado del separador electrostático.

215

6º. Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual el material sometido a separación electrostática se pone en contacto con aire caliente antes de esta separación.

220

7º. Un procedimiento de separación electrostática de materiales brutos de cemento.

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

225

Esta Memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

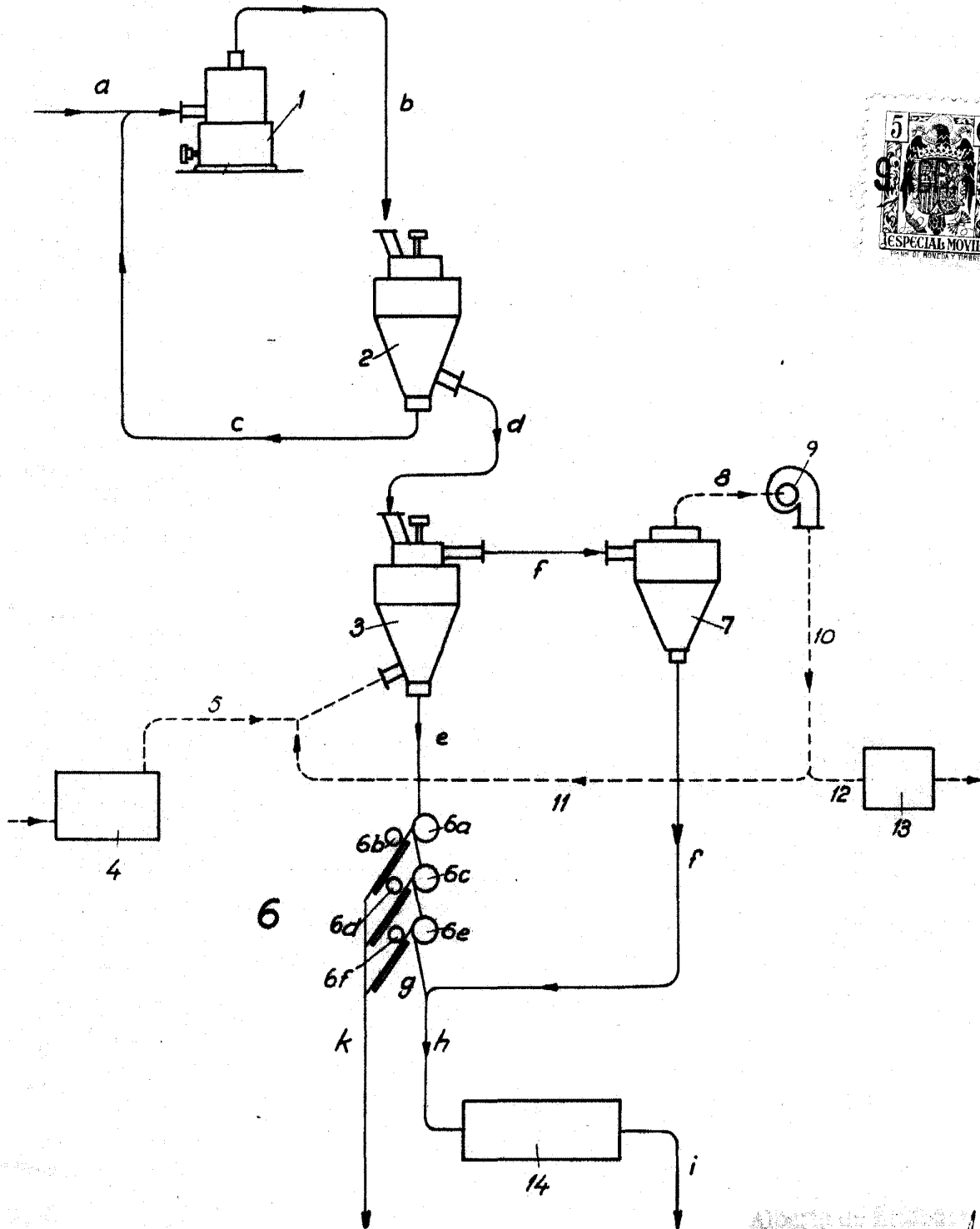
Madrid a 9 ABR. 1940

P. A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

148788

0429



Alonso de Ercilla  
*[Handwritten signature]*