

277139

P.- 22.767

File 6079-18

Rehecha I



277139

27 NOV. 1962

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud  
de

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

formulada el 8 de Mayo de 1.962, con el Número 277.139

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de F. L. SMIDT & CO. A/S, entidad danesa, establecida en 77, Vigerslev Alle, Copenhagen-Valby, Dinamarca, por:

"UN METODO PARA LA DESFIBRACION DEL AMIANTO"

La presente invención se refiere a un método de des-  
fibrar materiales fibrosos, adecuado para la manufactura  
de productos de cemento reforzado con fibras. Para el re-  
fuerzo de los productos de cemento reforzado pueden utili-  
zarse diversos materiales fibrosos. Entre tales materia-  
les se incluye el papel de desecho, pero el más importan-  
te de los mismos es con mucho el amianto, y por convenien-  
cia esta invención se describirá en relación con el amian-  
to.

El amianto se viene utilizando cada vez más para --

277139



multitud de fines, entre los cuales no es el menos importante el de la industria de la construcción, en particular como componente en productos de cemento y amianto (fibrocemento), tales como tubos y planchas lisas u onduladas.

Se están haciendo grandes esfuerzos para que tales productos resulten de mejor calidad y más baratos que hasta ahora. Estos productos se hacen preparando una pasta o suspensión consistente en amianto, cemento y agua, a partir de la cual se moldean los objetos; a continuación dichos productos se almacenan para el fraguado del cemento. El amianto se utiliza en forma de fibras para dar a las planchas y a los tubos una mayor resistencia mecánica, que es bastante considerable y en realidad absolutamente necesaria, ya que las planchas y tubos sin el empleo de amianto o cualquier sustituto de éste no tendrán la resistencia suficiente cuando sean del espesor relativamente pequeño que para tales productos se necesita. El amianto es el material más adecuado para este objeto, porque no solamente contribuye a dar gran resistencia mecánica a los productos de cemento y amianto, sino que los hace asimismo muy resistentes al fuego.

La presente invención proporciona medios para reducir el coste y simplificar una etapa de la fabricación de productos de cemento y amianto; nos referimos a la llamada desfibración del amianto, que se realiza antes de mezclar el amianto con agua en una pila holandesa o dispositivo mezclador semejante.

El amianto o asbesto es un mineral, un silicato de magnesio, que tiene sólo una dirección de fractura; esto

23 NOV 1953

277139

es, posee estructura filiforme; la fibra individual de --  
amianto, cuya longitud es del orden de hasta dos centíme-  
tros, es monomolecular, o sea, microscópica.

5 Cuando se extrae el amianto de la roca, incluye --  
cierta ganga que ha de separarse por tratamiento con diver-  
sos aparatos desintegradores y cribadores. Como consecuen-  
cia, el producto que se recibe de los yacimientos o cante-  
ras de amianto está, por lo que concierne a la mayoría de  
10 los tipos de amianto, sorprendentemente exento de ganga,--  
y ya en esta etapa desfibrado hasta cierto punto; esto es,  
adheridas entre sí las fibras individuales en manojos se-  
mejantes a trozos de bramante triturados y de una longitud  
de uno a dos centímetros.

15 La desfibración a la cual se refiere el presente in-  
vento es una nueva desfibración de los haces de fibras de  
amianto tal como vienen de los yacimientos de amianto, --  
aun cuando no se trata de una completa desfibración en fi-  
bras monomoleculares, ya que se ha visto que antes de lle-  
var a cabo la desfibración hasta tal extremo el amianto --  
20 tendería entonces a resultar menos adecuado al objeto. En  
otros términos, existe cierto grado óptimo de desfibra-  
ción, al que hay que tender. El grado de desfibración del  
amianto viene indicado por su flotabilidad, que se deter-  
mina echando una cantidad definida de amianto en agua con-  
25 tenida en un vaso alto y ancho de unas dimensiones dadas,  
midiendo a continuación la altura de la columna de amian-  
to y comparándola con un patrón conocido. Por consiguient-  
te, hasta llegar a un cierto valor, cuanto más alta sea --  
dicha columna mayor es la flotabilidad del amianto y su --  
30 idoneidad para el fin propuesto.

277139



La desfibración del amianto recibido de los yaci-  
mientos se viene realizando hasta ahora principalmente por  
medio de una especie de molino de muelas que ruedan de --  
canto, que es una máquina de acción discontinua con una --  
5 capacidad unitaria de salida relativamente pequeña; por --  
consiguiente, se necesitan varias unidades para obtener --  
una producción razonable, lo cual significa asimismo un --  
mayor número de operaciones para su cuidado. Al principio  
el amianto se desfibraba principalmente en su estado seco;  
10 pero debido al polvo que se produce en esta operación ---  
pronto se recurrió en la práctica a añadir agua para aglo-  
merar el polvo. La adición de agua, según se vió, facili-  
taba también la desfibración, y como el material habrán --  
de añadirsele más tarde mayores cantidades de agua en la  
15 pila holandesa, se recurre actualmente en la práctica aña-  
dirle agua al material en el molino de muelas. La canti-  
dad de agua que usualmente se añade constituye aproximada-  
mente un 35% de la mezcla, pues mayores cantidades de --  
agua harían que ésta inundara la piedra de molino sobre --  
20 la cual se coloca el amianto para ser tratado por las mue-  
las.

Confome al primer aspecto de la presente invención,  
un método de desfibración de material fibroso adecuado pa-  
ra la manufactura de productos de cemento reforzado con --  
25 fibras incluye las etapas de añadir agua al material has-  
ta llevar el contenido de agua de la mezcla a una propor-  
ción comprendida entre 10 y 50% de preferencia entre 15 y  
25%, y transportar después la mezcla a un molino de barras  
de funcionamiento continuo, en el cual se produce la des-  
30 fibración merced al tratamiento a que las barras someten

277139

23 NOV



a las fibras. La cantidad apropiada de agua a emplear depende de la clase de material utilizada, ya que algunas necesitan más agua que otras. Ahora bien, en general, resultará adecuado el 15 a 25% de agua, aunque una ventaja aneja al uso de un molino de barras para el fin propuesto consiste en que, a semejanza del molino de muelas, permite añadir agua en más de un 35%.

Es asimismo ventajoso y sorprendente que pueda efectuarse la desfibración en un molino de barras de la manera indicada, en particular en el caso del amianto, ya que lo que cabría esperar es que las quebradizas fibras de amianto quedaran enteramente hechas trizas, esto es, fueran pulverizadas por el rudo tratamiento al cual se someten debido al choque de las pesadas barras durante la rotación del molino y sus consiguientes encontronazos mutuos. Ahora bien, se ha descubierto que no ocurre tal cosa; por el contrario, en las condiciones efectivas de trabajo se han obtenido los sorprendentes resultados que luego se enumeran, en comparación con los obtenidos empleando una instalación más antigua, de molinos de muelas que ruedan de canto.

En dicha instalación, que consta de ocho muelas el consumo de energía para un grado determinado de desfibración del amianto fué de 55 kWh por tonelada de amianto seco; en tanto que, realizando la desfibración en un molino de barras, el consumo de energía se redujo a casi la tercera parte de aquél. Resulto que un solo molino de barras, con un diámetro de aproximadamente 2 m y una longitud de alrededor de 2 1/2 m era capaz de tratar sobre poco más o menos la misma cantidad de amianto que las ocho muelas.



277139

Aderás, la desfibración inicialmente obtenida por medio del molino de barras fué mejor que la obtenible en los molinos de rueda, y una etapa más avanzada durante el funcionamiento del molino de barras se vió que era posible reducir en un 10% el consumo de amianto en la manufactura de planchas y tubos, mejorando simultáneamente la calidad de los productos.

El molino de barras, además, trabaja continuamente; por lo cual, en contraste con el funcionamiento del molino de rueda, ha sido posible reducir el personal operario aproximadamente en 20 hombres por jornada de 24 horas, en la fábrica en cuestión. El molino de barras utilizado ofrece asimismo la ventaja sobre el de rueda, de no crear problemas de polvo en los alrededores, por ser la máquina un dispositivo cerrado. La reducción de la cantidad de amianto en un 10% desempeña un importante papel en la cuestión económica, ya que el amianto, aun cuando sea un producto eminentemente adecuado al objeto, resulta muy costoso.

En la práctica de la invención, el contenido de agua del amianto humedecido representa, como ya se ha dicho, preferiblemente de 15 a 25%, lo que parece dar mejores resultados que un contenido de agua mayor o menor que el indicado.

La adición de agua ha de medirse de preferencia de manera tal que pueda mantenerse con exactitud el contenido percentual de agua fijo dentro de los límites citados, pues esto facilita la preparación de la pasta o suspensión final de cemento y amianto en la pila holandesa, siendo en ese caso más fácil de determinar la cantidad su



277139

23 NOV

Como el amianto se recibe normalmente en sacos de un contenido normal en peso y, con suma frecuencia, se mezcla amianto de distintos orígenes o procedencias, el agua puede adecuadamente añadirse de la manera que se indica más adelante, merced a lo cual puede llegarse a obtener la dosificación exacta deseada.

5

Se toma un número de sacos (por ejemplos, 10), cuyo contenido total representa la composición adecuada, en porcentaje en peso (por ejemplo: 4 sacos de clase A, 3 sacos de clase B, 2 sacos de clase C y 1 saco de clase D), y se descargan uno a uno en un aparato mezclador que consta de un recipiente en el cual unos brazos rotatorios o dispositivos semejantes mezclan las distintas clases. A dicho recipiente se le lleva agua, echándola desde un depósito dispuesto a un nivel más alto, depósito que está lleno de agua hasta un nivel definido, adaptado a la cantidad de amianto.

10

15

El amianto humedecido se pasa a continuación al depósito de alimentación del molino de barras. Dicho depósito de alimentación es de tan amplias dimensiones que el aparato de alimentación del molino de barras es capaz de extraer continuamente de dicho depósito la carga de alimentación apropiada, a pesar del hecho de que este depósito, como se comprenderá, es de por sí alimentado por incrementos con el amianto húmedo, y en el presente caso con 10 sacos de amianto humedecido cada vez.

20

25

En el molino de barras, las barras o varillas ocupan de preferencia entre el 25 y el 45% del volumen de la cavidad del molino, habiéndose visto que con esto se obtiene el resultado óptimo.

30



277139

De preferencia, la carga de material al molino de barras se regula de manera tal que en todo momento el material próximo a la salida del molino ocupa las cavidades entre las barras, pero no se extiende apreciablemente por encima de éstas. Las propiedades físicas del amianto difieren notablemente de las de los materiales que usualmente se trabajan en un molino de barras lo cual hace todavía más sorprendente que un molino de barras sea utilizable para el mencionado objeto, aunque también hace deseables la adopción de previsiones especiales, no sólo para el método de desfibración, sino también en el diseño o proyecto del molino de barras. Si el molino se hace funcionar de tal manera que en su extremidad de salida el amianto se halle solamente en las cavidades entre barras, como arriba se señala, ello es indicación de que el amianto, a pesar de su poco peso específico, sale del molino con rapidez suficiente para no bloquearlo ni impedir que siga saliendo el amianto tratado.

De preferencia, el molino de barras se hace funcionar a una velocidad comprendida entre el 50% y el 60% de la llamada velocidad crítica del molino; ya que esto, según se ha visto, da los mejores resultados. La velocidad crítica  $n_c$  de un molino, esto es, el número de sus revoluciones por minuto, viene definida por la expresión  $n_c = 423/\sqrt{D}$ , en la cual D es el diámetro del molino, medido en centímetros. La velocidad crítica es aquella a la cual las barras, o algunas de ellas, que se halla más próximas a la periferia del molino, se quedan apretadas contra la pared del molino por efecto de la fuerza centrífuga durante la rotación de éste. Cuando la velocidad sea menos que

23



277139

la crítica, las barras, naturalmente, debido a la rotación del molino, serán arrastradas en cierta distancia por la pared del molino arriba; pero antes de alcanzar la parte más alta rodarán o resbalarán por gravedad bajando por so  
 bre las barras restantes y el amianto que se encuentra en  
 tre éstas, y efectuando así la desfibración.

Como antes se ha dicho, la invención no concierne so  
 lamente a un método de desfibración, sino también a un mo  
 lino de barras destinado a tal objeto y que constituye el  
 objeto de la solicitud de Patente n.º. 280.068, presentada  
 el 15 de Agosto de 1.962. Aun cuando los molinos de barras,  
 como ya se ha dicho son conocidos ya por su empleo en la  
 molturación, un molino de este género ha de experimentar  
 ciertas modificaciones que más adelante se indican, para  
 hacerlo más adecuado a los presentes fines especiales.

Los molinos de barras ya conocidos tienen casi siem  
 pre una entrada central, en tanto que la salida bien pue-  
 de ser central o periférica. Asimismo, un molino de barras  
 puede tener una pluralidad de compartimientos separados -  
 por diafragmas de tamizado, por los cuales puede pasar el  
 material una vez reducido a un tamaño suficientemente pe-  
 queño. Incluso los molinos de barras de compartimiento úni  
 co tienen usualmente un diafragma interno de tamizado, --  
 montado delante de la salida, ya sea esta última central  
 o periférica. Si la salida es periférica, puede prescindir-  
 se del diafragma interno de tamizado; pero, de ser así,  
 la salida periférica tiene la forma de estrechas ranuras,  
 que permiten el paso solamente al material de tamaño sufi  
 cientemente reducido, o bien las aberturas de salida son  
 sensiblemente mayores, pero están cubiertas por rejillas

277139

23 NOV



o enrejados que impiden el paso, a través de dichas aberturas, del material cuyo tamaño no se haya reducido lo bastante.

5 En contraste con esto, un molino de barras comprende, conforme al descrito en la solicitud de Patente 280.068, una envoltura cilíndrica en general, cuyo extremo de alimentación tiene una entrada central, y cuyo extremo de salida tiene para el material de desfibrar varias aberturas de salida grandes y sin dividir, uniformemente distribuidas en torno a la periferia del molino, el cual no posee diafragmas de tamizado. Al hablar de aberturas de salida sin dividir se quiere dar a entender que las aberturas no están subdivididas en varias aberturas pequeñas por la presencia de un enrejado, rejilla u otro género de tamiz.

15 Cada abertura de salida del molino de barras puede tener un área sin dividir de al menos  $100 \text{ cm}^2$ , ya que un área tan grande es conveniente para el paso de un material de las cualidades del amianto.

20 La extensión de las aberturas de salida sin dividir, en la dirección axial del molino, se difiere de preferencia esencialmente de su extensión en el sentido circunferencial; esto es, no han de tener dichas aberturas la forma de ranuras, ya que el amianto probablemente llegaría a encajarse o formar cuña en estas aberturas en forma de ranuras, de modo que el molino se sobrecargaría rápidamente.

25 En una forma de molino que contribuye a producir el mismo efecto, los extremos de las barras junto a la extremidad de salida del molino tienen menor diámetro que en la mayor parte de su longitud (por ejemplo, de la mitad a

277139



5 las cuatro quintas partes del diámetro de barras). Por --  
consiguiente, hay más sitio para el amianto entre las ba-  
rras en la extremidad de salida del molino, lo que permi-  
te una más fácil descarga del amianto por las aberturas --  
de salida, sin que llegue a encajarse o acuíñarse entre --  
las barras.

10 El molino de barras utilizado para realizar el moti-  
vo de la invención puede adoptar diversas formas, pero a  
continuación se describirá una de ellas a título de ejem-  
plo con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una sección axial del molino de ba-  
rras;

- la figura 2 es una sección recta por la línea --  
II-II de la figura 1; y

15 - las figuras 3 y 4 representan dos formas de ba---  
rras a utilizar en el molino.

20 El molino consta de una envoltura cilíndrica 1 ce--  
rrada en sus extremos por unas cabezas de molino 2 y 3 --  
truncocónicas que, cerca del eje geométrico del molino, se  
prolongan en unas muñoneras 4 y 5. El molino se halla mon-  
tado a rotación en cojinetes 6 y 7, representados solamen-  
te con líneas de trazo interrumpido, los cuales descansan  
en unas fundaciones 8 y 9.

25 El interior del molino está equipado con una reve-  
stimiento consistente en unas placas 10, 11, 12 y 13 resis-  
tentes al desgaste; y en la extremidad de salida del mol-  
ino, que está a la derecha, visto en los dibujos, se prevé  
una placa de cubierta 14 que, al quitarla, da acceso al --  
interior del molino, de modo que, en éste puede entrar un  
30 hombre para el caso de que haya que retirar barras de mol



277142

turación gastadas, o poner otras nuevas. Unos pernos o tirantes 15 constituyen una conexión entre la cubierta 14 - y la placa de revestimiento 13, de modo que esta última - saldrá del molino al quitar la tapa 14.

5 El material a tratar se introduce por la muñonera - hueca izquierda 4, y el material tratado sale del molino por unas aberturas periféricas 16 previstas en la otra extremidad del molino. Estas aberturas son grandes comparadas con las normalmente previstas en este lugar en los molinos de barras, y su longitud en sentido axial es  $l$ , siendo  $w$  su anchura en sentido circunferencial. Como se verá, la longitud  $l$  no difiere esencialmente de la longitud  $w$ . Se verá asimismo que las aberturas están sin dividir, y - uniformemente distribuidos en torno a la periferia.

15 Las aberturas 16 están rodeadas por una caja estacionaria 17 que en su parte inferior tiene una abertura - 18 a través de la cual sale de la caja el material tratado en el molino.

20 Como se verá, el molino está circundado por una rueda dentada de engranaje 19 que engrana con un piñón no representado, y sirve para mantener el molino en marcha en el sentido que indica la flecha 20 de la figura 2.

El molino contiene una carga de barras, que son las que ejecutan la molturación.

25 En las figuras 3 y 4, se representan dos formas de barra adecuada. En ambos casos, su longitud es de 40 a 50 mm más corta que la longitud de la envoltura cilíndrica - del molino, y su diámetro está comprendido entre 50 y 80 mm. Las barras son, por sus extremos contiguos a la extremidad de salida del molino, de un diámetro comprendido en

277130



tre la mitad y las cuatro quintas partes del diámetro general de la barra. La longitud de la parte que tiene un diámetro menor que el resto está comprendida, pues, entre 100 y 300 mm. En la varilla representada en la figura 3, la parte que tiene un diámetro menor es cilíndrica, en tanto que en la varilla ilustrada en la figura 4 esta parte es troncocónica.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, con fecha 23 de Octubre de 1.961, bajo el Núm. 37976/61 provisional, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

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

1ª.- Un método para la desfibración del amianto para la manufactura de productos de cemento reforzado con fibras (fibrocemento), que incluye las etapas de añadir agua al material hasta llevar el contenido de agua de la mezcla a una proporción comprendida entre 10 y 50%, y después transportar la mezcla a un molino de barras de funcionamiento continuo, en el cual se produce la desfibración a consecuencia de la acción a que las barras someten a las fibras.

2ª.- Un método conforme a la reivindicación 1, en -

23 NOV 1962

277139



el cual el material es amianto tal como se recibe de la cantera o yacimiento.

3a.- Un método conforme a la reivindicación 1, en el cual el material es papel de desecho.

5 4a.- Un método conforme a la reivindicación 1 ó a la 2 ó a la 3, en el cual se añade agua hasta llevar el contenido de agua de la mezcla a una proporción comprendida entre 15 y 25%.

10 5a.- Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la adición de agua se dosifica de manera tal que puede mantenerse con gran exactitud un porcentaje fijo de contenido de agua entre los límites citados.

15 6a.- Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el material es desfibrado en un molino de barras en el que las barras ocupan del 25% al 45% de la cantidad del molino.

20 7a.- Un método conforme a la reivindicación 6, en el cual la carga de material al molino está regulada de modo que en todo momento el material, cerca de la salida del molino, ocupa las cavidades entre las barras, pero no se deposita en medida apreciable por encima de las barras.

25 8a.- Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el molino de barras se hace funcionar a una velocidad comprendida entre el 50 y el 80% de la velocidad crítica del molino tal como aquí se define.

9a.- Un método para la desfibración del amianto.

30 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

27713923 NOV



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

Madrid, 27 NOV. 1962

E. A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder

G.D.S.