

339455



339455

MEMORIA DESCRIPTIVA.
=====

PATENTE DE INVENCION.

P A I S : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE NODULOS
"EXPANDIDOS, A PARTIR DE MATERIAS PRIMAS
"TALES COMO CENIZAS VOLANTES Y ESQUISTOS
"DE FIOTACION CALGINADOS".

A nombre de : HOULLERES DU BASSIN DU NORD
ET DU PAS-DE-CALAIS.

Residente en : DOUAI (Nord) Francia.
20, rue des Minimes.

Nacionalidad : FRANCESA.



339455

Se ha previsto ya utilizar arcillas hinchables con vistas a la fabricación de nódulos de constitución celular, susceptibles de servir como agregados en los hormigones ligeros.

- 5.- En la técnica conocida, la fabricación pone en práctica la extracción de la arcilla después de una eliminación cuidadosa de las piedras, procedida de una trituración detenida de la arcilla purificada en un triturador de muelas, por ejemplo. El producto es triturado y amasado con agua para formar una pasta blanda, a la cual se añade bisulfito de sosa. Esta pasta se somete a un hilado, el cual produce plaquetas de las dimensiones de la mano.
- 10.- Estas plaquetas se introducen en un aparato que comprende dos tubos concéntricos.
- 15.- El primer tubo gira a una velocidad muy lenta y es utilizado para el secado de las plaquetas, transformándose estas últimas en bolitas bajo el efecto de la rotación. En el curso de la operación, estas bolitas son calentadas a una temperatura que se aproxima prácticamente a la de la formación del gres. Penetran entonces en el tubo segundo, cuya velocidad de rotación es netamente superior. El espacio interior de este segundo tubo es el hogar de una llama muy abierta y, al paso por esta llama, las bolitas son objeto de un principio de fusión acompañado de un desprendimiento gaseoso inerte que provoca el hinchamiento. En la última parte
- 20.-
- 25.-



de este tubo, las bolitas hinchadas son sometidas a un enfriamiento rápido.

En dicho dispositivo, la recuperación térmica es sistemática por flujo a contra-corriente, de forma que el aire
30.- introducido por la entrada correspondiente sirve para un enfriamiento de las bolitas y para la combustión de los productos que forman la llama. Los humos son utilizados para la formación del gres y después, remontándose en el primer tubo, para el calentamiento de las bolitas y para el seca-
35.- do de las plaquetas, antes de ser expulsados a la atmósfera.

Dicha forma de explotación tiene como mayor inconveniente el que se encuentra especialmente en los hornos tubulares de las fábricas de cemento, es decir, que en la zona de expansión, una variación en la materia prima o un aumento for-
40.- tuito de la temperatura de la llama pueden producir una fusión completa teniendo por consecuencia la soldadura de las bolitas y la formación de un anillo de materia fundida sobre la pared del tubo. Dicho accidente impone la detención de la instalación, su enfriamiento y la destrucción del anillo, an-
45.- tes de poderla poner de nuevo en marcha. Tales operaciones son extraordinariamente dispendiosas.

El presente invento tiene principalmente por objeto, utilizando las materias primas más económicas, remediar los inconvenientes de estas técnicas conocidas, permitiendo la
50.- obtención de productos mejorados.

El invento comprende a este efecto un procedimiento de fabricación de productos aglomerados y expandidos, utilizando materias primas tales como las cenizas volantes y los es-
quistos de flotación calcinados, procedimiento según el cual
55.- estas materias primas son mezcladas con la cal, después con-

339455

18



formadas, en presencia de agua, bajo la acción de un granu-
lador; los gránulos son sometidos entonces a un secado y a
endurecimiento en la estufa antes de sufrir un calentamien-
to previo que les permite alcanzar la temperatura de forma-
60.- ción del gres, sin llegar hasta la fusión, aunque sí al es-
tado pastoso. Los gránulos así calentados son entonces obje-
to de una elevación muy rápida de la temperatura en el curso
de una caída libre o retardada en el curso de la cual se pro-
duce la expansión deseada y después, en el curso de esta caí-
65.- da, estos gránulos expandidos son sometidos a un enfriamien-
to tan rápido como es posible, análogo a un templado.

En estas condiciones, se eliminan todas las operaciones
de preparación de las materias primas - pudiéndose utilizar
las cenizas volantes y los esquistos de flotación en su esta-
70.- do - así como los riesgos de detención de la instalación re-
sultantes de una masificación por fusión de los gránulos,
puesto que cuando estos últimos se encuentran en un estado
más o menos flúido, son sustraídos a todo contacto exterior.

Los agregados obtenidos son cuerpos ligeros que ofrecen
75.- una densidad aparente de alrededor del 0,5 por ciento indi-
vidualmente y de alrededor del 0,3 en conjunto. Son utiliza-
bles en los hormigones de cemento, en los hormigones bitumi-
noses o en los hormigones de material plástico. También pue-
den ser incorporados en pastas para ladrillos o en pastas sí-
80.- lico-calcáreas como granos gruesos celulares o elementos de
relleno.

La descripción que sigue de las formas de puesta en prác-
tica de dicho procedimiento, permitirá, recurriendo a otras
particularidades ventajosas que pertenecen al invento, com-
85.- prender claramente como puede ser puesto en práctica este úl-



timo.

La preparación de las materias primas consiste en mezclar cenizas volantes o esquistos de flotación calcinados, en la proporción del 95 por ciento, con un 5 por ciento de cal apagada.

90.-

En presencia de agua, estos productos pulverulentos son sometidos a una operación de granulación. Los gránulos obtenidos, cuya cohesión se ve reforzada por la reactividad sílico-calcárea de los cuerpos presentes, son secados y estufados en medio fluidificado, bajo la acción de gas que les lleva el calor tomado provechosamente en el curso de las operaciones subsiguientes, todo de tal forma que al final del estufado, la temperatura de los gránulos alcanza aproximadamente los 350°C.

95.-

Estos gránulos sólidos, secos y calientes, son entonces descargados en un tubo inclinado de rotación lenta que se hace recorrer a contra-corriente por los humos procedentes de las operaciones subsiguientes y son llevados a la estufa de secado precedente. En este tubo, por el control preciso de

100.-

la temperatura y de la atmósfera se puede efectuar a los emplazamientos y con los caudales convenientes de inyecciones de aire frío o de vapor de agua. De esta forma, se puede gobernar el desprendimiento calorífico con el fin de mantener la temperatura de los gránulos en un valor próximo al que marca

105.-

la formación del gres, sin llegar a la fusión, aunque en estado pastoso, quedando muy cerca de la aparición de este fenómeno. Conviene señalar que, tanto en las cenizas como en los esquistos, se dispone de residuos de materias combustibles que dan lugar a un desprendimiento calorífico complementario en este estado de la fabricación. Por otra parte,

110.-

115.-



339455

la afinidad de las cenizas y de los esquistos a la combinación con la cal da no sólo una buena dureza a los gránulos como se ha mencionado, sino que aporta además a las materias tratadas, gracias a la cal combinada, fundentes constituidos principalmente por silicatos y aluminatos de calcio, que dan a los gránulos temperaturas de fusión muy precisas y constantes.

120.- Las regulaciones de la marcha se hacen por lo tanto muy fáciles.

125.- Estos gránulos, en curso de formación de gres, a la salida del tubo giratorio citado, son sometidos enseguida a una caída en una cámara vertical. Esta caída puede ser libre o, por el contrario, retardada por una corriente ascendente de humos. En esta cámara se hace reinar, localmente, gracias a quemadores laterales, una temperatura muy elevada en una zona de longitud conveniente, temperatura que sobrepasa bastante la de la fusión de las materias de los gránulos. El resultado es una expansión enorme de estos últimos.

130.- Esta expansión, producida en el estado de fusión, es determinada por la velocidad de caída, así como el nivel de la zona cálida debajo de la zona de admisión, por la longitud de la caída y, en consecuencia, por la duración de la fase de expansión. Por otra parte, es regulada también por la temperatura alcanzada en esta zona de expansión.

135.- Queda claro que esta velocidad y esta longitud, así como esta temperatura, pueden ser objeto de reglajes por los medios apropiados.

140.- Cuando la zona de calentamiento ha sido sobrepasada en dicha caída, se somete a los gránulos expandidos a un fuerte enfriamiento con el que se produce una especie de templado,

145.-

- 7 - 339455



que solidifica los gránulos expandidos en el estado en que se encontraban en inmediata precedencia, de forma que, incluso en el estado de fusión y a una temperatura muy elevada que condiciona una expansión sensiblemente instantánea, se puede hacer corresponder un enfriamiento enérgico inmediatamente fijador.

Este tiempo de expansión puede ser regulado en disminución si se considera que, con la cal sola, la temperatura de expansión a alcanzar es de 1.280^o C, y que añadiendo a las materias primas citadas silicato de sodio a razón de cantidades comprendidas entre el 0,05 y el 1 por ciento, en el agua de amasado y de granulación, se puede bajar la temperatura necesaria de 50 a 60^o C, e incluso 100^o C por cada 1 por ciento de silicato de sodio. Este silicato de sodio constituye un fundente complementario regulador y depresor del punto de fusión.

Conviene señalar igualmente que los últimos restos de materias combustibles en las cenizas y en los esquistos, en este estado, hacen renacer los gases, especialmente anhídrido carbónico, que participan en la expansión.

Al final de la caída, o posteriormente, los productos obtenidos son admitidos entonces en una zona de enfriamiento final que puede formar parte de una instalación clásica.

A título de variante, se puede señalar que el tubo de rotación lenta de formación de gres se podría reemplazar por un fluidificador que tendría la ventaja de ofrecer un conducto térmico más preciso. De cualquier forma, dicho fluidificador puede resultar más oneroso y ofrecer un ligero inconveniente resultante de la erosión más marcada de los productos tratados, mientras que en el mencionado tubo se mani-



festaría más bien una tendencia al recalado de la superficie de los gránulos, lo que constituye una ventaja.

Sobre el plano térmico, en una instalación de este género, hay la ventaja de hacer circular el aire y los gases a contracorriente admitiendo el aire necesario en el enfriamiento final, y después con las adiciones o extracciones de reglaje convenientes, en la zona de templado, de forma que se obtenga un recalentamiento beneficioso en la zona de expansión en la que se produce una combustión a temperatura elevada por los quemadores laterales. Los humos resultantes, según su velocidad, retardan en la forma deseada, en caso de necesidad, la caída de los gránulos y son pasados enseguida a la zona de formación de gres, atravesando a contracorriente el tubo giratorio o el fluidificador. Allí son sometidos entonces a las adiciones de aire y de vapor necesarias en cantidades reguladas.

Los gases que salen de este tubo, del lado de entrada de los gránulos, son conducidos a continuación a la zona de estufado y después a la zona de secado, todo ello a fin de utilizar correctamente las cantidades de calor y de agotarlas sistemáticamente en el plano térmico.

Queda entendido que, sin salir del marco de este invento, se puede aportar modificaciones a las formas de ejecución de los aparatos y a las fases del procedimiento que acaban de ser descritos.

N O T A.-
 =====

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

205.- 1º.- Procedimiento de fabricación de nódulos expandi-



9 - 339455

dos, a partir de materias primas tales como cenizas volantes y esquistos de flotación calcinados, caracterizado por el hecho de que dichas materias primas, mezcladas con cal o con un cuerpo análogo, son sometidas a una granulación y

210.- porque los gránulos son objeto de un secado y de un endurecimiento por estufado antes de ser sometidos a un calentamiento previo a una temperatura que alcanza la de la formación del gres, calentamiento previo que es seguido por una elevación rápida de la temperatura cuando los gránulos efectúan un recorrido libre, tal como una caída, y después, en

215.- el mismo recorrido, un descenso enorme de la temperatura que provoca su solidificación en estado expandido.

22.- Procedimiento según el punto 1º, caracterizado por el hecho de que las cenizas volantes o esquistos calcinados de flotación, o una mezcla de estas dos materias, son

220.- admitidos en una proporción del 95 por ciento, y por que la cal apagada es admitida en la proporción del 5 por ciento.

32.- Procedimiento según el punto 1º, caracterizado por el hecho de que el estufado se efectúa a una temperatura de alrededor de los 350º C.

225.-

42.- Procedimiento según el punto 1º, caracterizado por el hecho de que el calentamiento previo se efectúa por el paso en un horno tubular inclinado de rotación lenta, con la adición eventual de inyecciones de aire frío, de vapor

230.- de agua o de ambos a la vez.

52.- Procedimiento según el punto 1º, caracterizado por el hecho de que el calentamiento previo se efectúa en un fluidificador.

62.- Procedimiento según el punto 1º, caracterizado

235.- por el hecho de que el calentamiento enorme y el templado



se efectuan en una cámara de paso vertical, durante el curso de una caída eventualmente retardada por una corriente ascendente de gases, comprendiendo con preferencia dicha cámara quemadores laterales creadores de una zona de temperatura muy elevada sobre una altura determinada en antemano, a un nivel separado de la entrada de los gránulos en la mencionada cámara.

7º.- Procedimiento según el punto 1º, caracterizado por el hecho de que la temperatura elevada de expansión sobrepasa a la temperatura de fusión de los gránulos.

8º.- Procedimiento según el punto 1º. caracterizado porque las materias primas son mezcladas en un fundente de complemento, mas concretamente el silicato de sodio.

9º.- Procedimiento según el punto 1º, caracterizado por el hecho de que se hace circular, a contracorriente sobre el trayecto de los gránulos, aire recalentado por el enfriamiento final de éstos últimos, por el enfriamiento de templado, y que alimenta, en este estado, la combustión en la zona de expansión, calentando los humos correspondientes los gránulos en la zona de calentado previo y después en las zonas de estufado y de secado.

10º.- "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE NODULOS EXPANDIDOS, A PARTIR DE MATERIAS PRIMAS TALES COMO CENIZAS VOLANTES Y ESQUISTOS DE FLOTACION CALGINADOS", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 261 líneas.

Madrid,

18 ABR. 1967