

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	451052		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

Δ1 451.052 771201 C 04 B 31/02 27 AGO 1975

PATENTE DE INVENCIÓN

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 160.361 32 FECHA 18 OCT. 1977 27-8-75 33 PAIS México CANCELADA		
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C04B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCIÓN "UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UN ARIDO POROSO, LIGERO, EN PARTICULAS".		
71 SOLICITANTE (S) D. José WALLS-MUYCELO		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Dakota 222-100, MEXICO 18, D.F. (MEXICO)		
72 INVENTOR (ES) D. José WALLS-MUYCELO, Arquitecto de nacionalidad mexicana.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. Francisco GARCIA CABRERIZO.		

POOR
QUALITY

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UN ARIDO POROSO, LIGERO, EN PARTICULAS".

- Esta invención se refiere a áridos altamente porosos, ligeros, en partículas, para utilizarse en concretos, morteros, bloques de construcción y otros elementos de construcción, y más particularmente, se refiere a áridos que tienen resistencia incrementada y alcalinidad reducida y que son altamente compatibles con cementantes, así como a procedimientos para la fabricación de tales áridos.
5. Se conoce bien el hecho de que los áridos han sido utilizados por mucho tiempo en la técnica de la construcción y que de conformidad con el conocimiento obtenido de la naturaleza de dichos áridos, se ha sabido siempre que para alta resistencia a la compresión, alta resistencia a la temperatura y alta adhesión de los concretos, los códigos de construcción bien reconocidos requieren el empleo únicamente de áridos pesados y fuertes, que no son de naturaleza ligera. El empleo de áridos ligeros, porosos, ha sido restringido generalmente a elementos que no requieren una resistencia muy elevada del material, tales como divisiones, losas de cubrimiento y similares, pero se excluye generalmente de elementos estructurales tales como puntales, trabes, vigas y similares, particularmente en vista del hecho de que todos los áridos ligeros disponibles de conformidad con la técnica anterior, se seleccionaban de áridos de baja resistencia tales como piedra pómez, lava, escoria, arcilla calcinada, esquisto o cenizas de hulla o coque y similares. Todos estos materiales utilizados para los áridos, así como algunos áridos preparados artificialmente sobre la base de las bentonitas expandidas y los silicatos expandidos han dejado mucho que desear en cuanto a la resistencia del
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- material producido con su empleo, en vista del hecho de que todos los áridos de este tipo, en primer lugar, se encuentran disponibles en muy pocos tamaños de partícula, y por lo tanto no permiten una variedad de aplicaciones, particularmente en vista del hecho de que todos los áridos de la técnica anterior son de un tamaño de partícula pequeño, que requiere el suministro de cantidades grandes de agua, con lo cual se reduce la resistencia a los cementantes y se causan grietas en la masa curada cuando se seca.
5. En el caso de los materiales de silicato expandido de la técnica anterior, estos materiales son altamente frágiles, con lo cual el tamaño de partícula no puede ser incrementado y, por otra parte, muestran una alcalinidad elevada, que causa una reacción química con los cementantes comunes utilizados y, por lo tanto, el material se degrada ulteriormente con la pérdida consecuente de resistencia en el producto final.
- 10.
- 15.

- Por lo tanto, de conformidad con el conocimiento de la técnica anterior de los diferentes tipos de áridos para utilizarse en construcciones de concreto, se consideraba imposible obtener morteros o concretos que tuvieran una resistencia muy elevada y un peso muy bajo, debido a que estas dos propiedades de los concretos y morteros se excluían entre sí, con lo cual, si se requería una alta resistencia, entonces tenían que utilizarse áridos pesados con el fin de proveer dicha resistencia elevada, sin ninguna posibilidad de obtener un material ligero. Por otra parte, cuando el peso del material era la característica dominante, entonces, la inclusión de áridos ligeros de la naturaleza anteriormente mencionada causaba una disminución considerable en la resistencia del material producido, con lo cual era práctica-
- 20.
- 25.
- 30.



mente imposible obtener un concreto o un mortero teniendo am bas características conjuntamente.

- También, de conformidad con la técnica anterior, se han obtenido ciertos bloques de construcción ligeros mediante el empleo de áridos ligeros de un tamaño de partícula grande, unidos por medio de un cementante adecuado, pero en términos generales, estos bloques de construcción ligeros se utilizan meramente para propósitos de cubrimiento y también como materiales de trabajo falso permanentes, y se excluyen de su uso en elementos estructurales tales como columnas, trabes, vigas, muros de soporte y similares, en vista del hecho de que son extremadamente frágiles y también presentan una resistencia muy baja a la compresión y a los esfuerzos de flexión y de desgarramiento. En este tipo de bloques de construcción ligeros, un problema siempre existente de conformidad con la técnica anterior, es el hecho de que cuando se utiliza un material de silicato expandido, este material presenta una alcalinidad elevada que reacciona con los cementantes utilizados comúnmente y disminuye la resistencia de la acción de unión de tal cementante, con lo cual dichos bloques tienden a desmoronarse fácilmente por acción de compresión o abrasión.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

Por lo tanto, durante mucho tiempo ha existido la necesidad, en las técnicas de construcción, de producir un árido ligero que además de su ligereza presente una resistencia muy elevada a la compresión y una alcalinidad muy baja que puede evitar las reacciones laterales con los cementantes utilizados para producir bloques de construcción con los mismos, con el fin de evitar su desmoronamiento.

25.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION.

30. Teniendo en mente los defectos de los áridos de la



técnica anterior, es un objeto de la presente invención proveer un árido ligero que al mismo tiempo pueda proveer una resistencia muy elevada a los esfuerzos de compresión, deflexión y de desgarramiento.

5. Es otro objeto de la presente invención proveer un árido ligero a base de una mezcla de un silicato de metal alcalino y un silicato de metal alcalino-térreo, que mostrará una densidad muy baja y aún una resistencia muy elevada y también una alcalinidad muy baja, y por lo tanto, que será altamente compatible con todos los tipos de cementantes.
10. Es un objeto adicional de la presente invención proveer un árido ligero del carácter anteriormente mencionado, que, independientemente de su porosidad muy elevada, no mostrará características de fragilidad.
15. Es un objeto más específico de la presente invención, proveer un árido ligero que tenga un tamaño de partícula grande con un centro hueco circundado por una coraza o vaina de material altamente poroso.
20. Es aún otro objeto de la presente invención proveer un método para preparar un árido ligero del carácter anteriormente mencionado, el cual método será económico en su funcionamiento y aún altamente eficiente para proveer un material poroso, fuerte, ligero y de partícula de tamaño grande.
25. Es un objeto adicional y más específico de la presente invención, proveer un método para preparar un árido ligero del carácter anteriormente mencionado, que proveerá una expansión de los materiales de silicato con una relación de hasta 15 veces el volumen original no expandido, sin evitar así su resistencia.
30. Otros objetos de la presente invención son proveer

materiales y elementos obtenidos de estos áridos a través de su cementado por cementantes adecuados.

Los objetos anteriores y otros objetos relacionados con los mismos, se logran preferiblemente de la manera siguiente:

5. una dispersión acuosa de un silicato de metal alcalino, - sílice y un silicato de metal alcalino-térreo, se bate para formar un lodo, el lodo se reduce después a partículas que tienen un tamaño graduado de conformidad con el tamaño de partícula deseado para el árido terminado, la temperatura se eleva después lentamente de aproximadamente 110 a aproximadamente 700°C y después se inicia la calcinación hasta que se alcanza una temperatura de aproximadamente 700 a aproximadamente 1500°C y de que se completa la vitrificación de los silicatos, Cuando se requieren partículas de tamaño grande que tienen un centro hueco, la mezcla se provee, antes del calentamiento, con una cantidad adecuada de nitrato de potasio que, por explosión, cuando se efectúa el calentamiento, provee el poro central grande para producir una estructura de partícula hueca. Esta estructura de partícula hueca puede también producirse cuando el calentamiento se realiza por lo menos en parte en presencia de vapor saturado, con el fin de humidificar y por lo tanto hacer suficientemente plásticas las superficies de las partículas, con o sin la existencia del nitrato de potasio. Pueden agregarse otros llenadores o aditivos adecuados al árido para proveer propiedades específicas y útiles para una variedad de aplicaciones del mismo.

Los aspectos novedosos que se consideran característicos de la presente invención se establecen con particularidad en las reivindicaciones anexas, La invención misma, sin embargo, tanto en cuanto a su organización como al método para



su operación, junto con objetos y ventajas adicionales de la misma, se comprenderán mejor de la siguiente descripción de modalidades específicas de la misma, que deben interpretarse como ilustrativas y no limitativas del alcance y espíritu reales de la invención.

5.

DESCRIPCION DETALLADA

El árido poroso, ligero, en partículas de conformidad con la presente invención, comprende partículas de tamaño graduado de un material constituido de un silicato de metal alcalino, que tiene preferiblemente una relación de M_2O/SiO_2 de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 1:4, M siendo un metal alcalino, preferiblemente sodio; de 0.1 a 50 %, con base en el silicato de metal alcalino, de sílice, (SiO_2); y de 0.1 a 200 %, con base en el silicato de metal alcalino, de un silicato de metal alcalino-térreo, preferiblemente silicato de calcio ($CaSiO_3$), dichas partículas siendo partículas expandidas, altamente porosas, de una densidad de no más de aproximadamente 60 g/dm^3 , teniendo una resistencia a la compresión hasta de aproximadamente 275 kg/cm^2 , siendo resistentes a las temperaturas del orden de aproximadamente 1250°C sin ninguna fusión o deformación y teniendo una relación de expansión hasta de 15 veces su volumen original no expandido, y una alcalinidad considerablemente reducida.

Aunque no se desea establecer límite a ninguna consideración teórica, se cree que la adición de sílice al silicato de metal alcalino reduce considerablemente la alcalinidad del producto resultante, haciendo así que el árido de la presente invención sea altamente útil para aplicarse, junto con cualquier cementante comercial, para producir morteros, concretos o bloques de construcción ligeros, sin ningún efecto



- to desfavorable sobre dicho cementante por las reacciones laterales alcalinas, como era el caso de la mayor parte de los áridos de tipo de silicato de la técnica anterior que mostraban una alcalinidad relativamente elevada. La adición de cantidades adecuadas de un silicato de metal alcalino-térreo al árido de la presente invención, por otra parte, hace las partículas de árido así obtenidas, considerablemente más duras y rígidas, y de tal manera más resistentes a los esfuerzos de compresión, sin evitar así la capacidad de expansión de las partículas para formar una pluralidad de poros.
- 5.
- 10.

- El árido de la presente invención que tiene la composición básica anteriormente descrita, está constituido de partículas expandidas, ligeras, de tamaños que pueden variarse a voluntad, de aproximadamente 1 micra a aproximadamente 10 cm. en su dimensión mayor, teniendo una resistencia a la compresión muy grande y aún una densidad muy baja, y estando también caracterizadas por no ser frágiles y por mostrar una alcalinidad muy baja, con lo cual su aplicación puede extenderse a campos de construcción que hasta hora eran excluidos para los áridos ligeros, que eran necesariamente de una resistencia muy baja.
- 15.
- 20.

- El árido en partículas de la presente invención contiene preferiblemente, además de los componentes básicos anteriormente descritos, de 0.1 a 30 % en peso de ácido bórico y el tetraborato de metal alcalino formado por la reacción de ácido bórico y el óxido de metal alcalino o agregado como tal, para proveer un coeficiente de expansión mejorado y más particularmente para una mejor vitrificación de la partícula por calentamiento de la misma. También, pueden incluirse cantidades pequeñas de carburos metálicos mediante la adición de carbono
- 25.
- 30.



- a la masa de reacción antes de realizar el procedimiento que se describirá con más detalle más adelante, con el fin de proveer una pluralidad de estructuras microcristalinas distribuidas uniformemente en toda la partícula y que producen propiedades de resistencia muy elevada a la misma, así como también incrementan notablemente el punto de fusión. La adición de carbono a la masa, en vista de su combustión, proveerá también una pluralidad muy grande de poros pequeños distribuidos uniformemente en toda la estructura de la partícula. Finalmente,
5. la partícula puede contener también de 0.1 a 30 %, con base en el peso del silicato de metal alcalino, de un óxido de metal alcalino, que se origina preferiblemente de la reacción redox del nitrato de metal alcalino previamente agregado, y más particularmente óxido de potasio para incrementar la dureza y el punto de fusión del árido.
10. 15.

- Pueden agregarse otros llenadores o aditivos adecuados al árido de la presente invención, con el fin de proveer otras propiedades útiles y específicas que pueden hacer que el mismo sea altamente adecuado para ciertos propósitos específicos. Son ilustraciones de dichos llenadores y aditivos, entre otros, bórax, tierras diatomáceas, arcillas, arcillas expandibles tales como bentonita, caolín, talco, piedras calizas residuales, asbesto, fibra de vidrio triturada, lana mineral, ocre, cenizas volcánicas, cenizas de basura, tripoli y similares.
20. 25.

- La partícula altamente porosa del árido de la presente invención puede estar constituida de una pluralidad muy grande de poros pequeños distribuidos uniformemente a través de la masa del material, o puede tener un poro central relativamente grande, rodeado por una coraza o vaina de material al-
- 30.



tamente poroso, dependiendo del tipo de tratamiento utilizado para preparar el árido. Ambas estructuras, sin embargo, son igualmente resistentes a la compresión y a las temperaturas elevadas y ambas proveen una superficie externa absorbente, que hace altamente eficiente el funcionamiento de los cementantes, ya que cualquier cementante agregado será absorbido en los poros y por curación, proveerá una estructura que tendrá una adhesión muy elevada que evitará cualquier tendencia al desmoronamiento del material.

10. El árido de la presente invención puede prepararse mediante el procedimiento que incluye los pasos de:
 - a) Disolver el silicato de metal alcalino en una cantidad de agua suficiente para formar una solución que contiene de aproximadamente 35 % a aproximadamente 50 % de los sólidos totales, y agregar una cantidad de 0.1 a 50 %, con base en el peso del silicato de metal alcalino, de sílice finamente dividida, y una cantidad de 0.1 a 200 %, con base en el peso del silicato de metal alcalino, de un silicato de metal alcalino-térreo finamente dividido, con una acción batidora vigorosa
20. después de cada adición, hasta que se obtiene un lodo homogéneo;
 - b) Reducir el lodo así obtenido, a partículas de un tamaño preseleccionado, dependiente del tamaño deseado del árido terminado;
25. c) Calentar las partículas así obtenidas, a una temperatura de aproximadamente 110°C a aproximadamente 700°C, durante un período de aproximadamente 0.1 segundos a aproximadamente 5 minutos, con el fin de producir la expansión necesaria de las partículas mediante la acción sopladora del vapor de agua liberado, con la formación de una pluralidad grande de poros
- 30.



dentro de cada partícula;

- d) calcinar las partículas expandidas y relativamente secas a una temperatura de aproximadamente 700 a aproximadamente 1500°C, durante un período de aproximadamente 5 segundos a aproximadamente un minuto, para completar la expansión del material y producir su vitrificación; y
5. e) enfriar lentamente dichas partículas totalmente expandidas y vitrificadas, a temperatura ambiente, con lo cual se obtiene un material de árido en partículas, ligero, altamente poroso.
- 10.

Las propiedades del árido obtenido por medio del procedimiento anteriormente descrito pueden modificarse mediante la adición, al lodo de partida, de algunos otros aditivos que producen propiedades adicionales y mejoradas a dicho árido terminado.

15.

- De conformidad con ciertas modalidades preferidas del procedimiento de la presente invención, puede batirse ácido bórico en el lodo formado en (a) anterior, en una cantidad de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 30% en peso del silicato de metal alcalino, el cual ácido bórico, al reaccionar parcialmente con la porción de óxido de metal alcalino del material de silicato, produce tetraborato de metal alcalino y al ser calentado produce ácido metabórico y vapor de agua, formando así un vidrio de silicato-tetraborato que ayuda a obtener una vitrificación altamente resistente del material y provee una expansión adicional del mismo durante la operación de vitrificación descrita en d) anterior.
- 20.
- 25.

- Otra modalidad preferida de la invención comprende la adición, al lodo batido, obtenido de a) anterior, ya sea
- 30.

27 AGO 1976



- con la adición previa del ácido bórico o sin dicha adición, de una cantidad de aproximadamente 0.1 a aproximadamente -- 400% con base en el peso de silicato de metal alcalino, de carbón finamente dividido, para proveer una expansión térmica y vitrificación incrementadas, así como para incrementar el punto de fusión del árido. La adición de carbón al lodo --
5. antes del calentamiento, produce la formación de cantidades pequeñas de carburos metálicos por reacción con los metales de impurificación de la sílice y los silicatos de la mezcla,
10. cuando esta última está siendo calcinada a temperaturas elevadas, produciendo así una pluralidad de estructuras microcristalinas, que incrementan considerablemente la dureza -- del árido y mejoran su punto de fusión. También, la adición de carbón ayuda a la obtención de una estructura extremada--
15. mente ligera, en vista de su porosidad natural y su distribución homogénea en toda la mezcla. La adición de carbón produce también la segregación de volúmenes huecos y sólidos a través de toda la masa, en vista de la liberación del dióxido de carbono que no se difunde tan rápidamente como otros --
20. gases más ligeros, y por lo tanto mejora las características de insolubilidad de las partículas. Ayuda también a la expansión del material a través de la liberación del monóxido de carbono que forma poros muy pequeños cuando el material está siendo calcinado en el paso d) anterior.
25. Una estructura de las partículas de árido que se ha encontrado altamente útil para ciertas aplicaciones, tales como la fabricación de los así llamados "bloques de construcción de espuma mineral", es una en la cual cada partícula del árido se forma como una partícula esférica centralmen--
30. te hueca, que tiene una coraza muy dura de material de sili



cato altamente poroso sobre la superficie de la partícula - de forma de esfera, y un poro esferoidal central, muy grande, rodeado por dicho material.

5. Las partículas huecas anteriormente descritas pueden obtenerse de conformidad con el procedimiento de la presente invención, mediante la adición ulterior, al lodo obtenido de conformidad con cualquiera de las modalidades anteriormente descritas, de un agente de soplado que es suficientemente volátil para producir una explosión violenta por calentamiento del mismo durante el paso de expansión con calor
10. c) anteriormente descrito.

15. Aunque puede utilizarse convenientemente cualquier clase de agente soplador de tipo de azufre, conocido, así como cualquier material orgánico sólido, finamente dividido, - altamente volátil, tal como harina de trigo, almidón de maíz, polvo de madera, pulpa de madera, corcho, aserrín y similares para producir el poro central grande en las partículas - huecas, una modalidad altamente preferida de la presente invención comprende agregar una cantidad de aproximadamente -
20. 0.1 a aproximadamente 30%, con base en el peso del silicato de metal alcalino, del nitrato de potasio que, en presencia de un ambiente reductor, libera nitrógeno violentamente, que forma el poro central, y al mismo tiempo forma óxido de potasio que incrementa la dureza y el punto de fusión del árido
25. terminado.

30. La estructura hueca anteriormente mencionada de - las partículas del árido de esta modalidad de la presente invención, puede obtenerse también, con o sin la adición de un agente soplador que tenga características explosivas, mediante una mera modificación ligera del paso de expansión descri



to en c) anterior. Para este propósito, la operación de calentamiento se realiza en dos etapas, es decir, calentando primeramente las partículas a una temperatura de aproximadamente 110 a aproximadamente 300°C en un ambiente húmedo tal como una corriente de vapor saturado, en contacto estrecho con las partículas, con el fin de reincorporar moléculas de agua a su superficie, con lo cual dichas superficies permanecerán suficientemente plásticas para permitir que las partículas sean infladas en la forma de un globo durante el paso de expansión térmica, y después continuando la operación de calentamiento bajo condiciones secas hasta que se alcanza una temperatura de aproximadamente 300 a aproximadamente 700°C, como antes.

La granulación del lodo formado batiendo conjuntamente los ingredientes anteriormente descritos, puede lograrse por cualesquiera medios conocidos. De conformidad con la presente invención, sin embargo, se prefiere realizar dicha operación, cuando el lodo tenga una consistencia líquida, rociando el fluido a través de una boquilla adecuada a un ambiente calentado, para producir así partículas presecadas. Cuando el lodo tiene una consistencia espesa, de forma de pasta, entonces el método preferido es arrastrar el lodo en una corriente de gas o vapor de movimiento rápido y expulsar el mismo a través de una boquilla adecuada. Finalmente, cuando el lodo se ha dejado secar y forma un sólido, entonces el método incluye el empleo de un triturador para sólidos, que permite la obtención de partículas de cualquier tamaño deseado.

La presente invención se comprenderá más completamente haciendo referencia a los siguientes ejemplos ilustra

27 AG



tivos y no limitativos.

EJEMPLO 1

- Se cargó un batidor con 10 kg de un jarabe de silicato de sodio acuoso conteniendo 5 kg de silicato de sodio de la fórmula $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$, y se incorporaron concienzudamente a dicho jarabe, 2 kg de sílice finamente dividida (SiO_2), y después 10 kg de silicato de calcio (CaSiO_3). El batidor se operó durante aproximadamente 2 minutos hasta que se obtuvo una pasta espesa de material de silicato. La pasta se dejó secar a una temperatura de 90°C y se dividió en partículas gruesas por medio de un molino de martillos de lenta rotación, con lo cual se produjeron partículas presecadas del material de silicato. Las partículas se calentaron por medio de una corriente de aire hasta que se obtuvo una temperatura de 650°C y la temperatura se mantuvo durante un período de aproximadamente 10 segundos más, con lo cual se obtuvieron partículas expandidas aproximadamente 10 veces su volumen original y conteniendo una gran pluralidad de poros uniformemente distribuidos. Las partículas secadas se quemaron para lograr rápidamente una temperatura de 1250°C (aproximadamente un minuto) y las partículas vítreas, altamente expandidas (13 veces su volumen original) se dejaron enfriar lentamente a la temperatura ambiente. El árido de partículas gruesas así obtenido estuvo formado de partículas porosas de aproximadamente 3 cm y mostró una densidad de aproximadamente 50 g/dm^3 y una resistencia a la compresión de aproximadamente 210 kg/cm^2 , y no se fundió ni se deformó a temperaturas inferiores a aproximadamente 1200°C .

EJEMPLO 2

30. Se cargó un batidor, con 10 kg de un jarabe acuoso



- de silicato de sodio al 35%, de la fórmula $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2.8\text{SiO}_2$. -
Después se batieron sucesivamente en el jarabe, 1 kg de sílice finamente dividida, 5 kg de silicato de calcio y 1 kg de ácido bórico, para formar así un lodo líquido del material de silicato. El lodo se secó por aspersión a una atmósfera de aire mantenida a una temperatura de aproximadamente 500°C, con lo cual se obtuvieron partículas expandidas, pequeñas, de aproximadamente 1 mm. Las partículas se quemaron después a una temperatura de 1500°C durante unos cuantos segundos para producir una vitrificación virtualmente instantánea de las mismas, y después se dejaron enfriar a temperatura ambiente. El árido de partículas finas así obtenido tuvo una densidad de aproximadamente 60 g/dm³ y una resistencia a la compresión de aproximadamente 272 kg/cm², y no se fundió ni se deformó a temperaturas inferiores a aproximadamente 1250°C.
- 5.
- 10.
- 15.

EJEMPLO 3

- Una mezcla de 10 kg de jarabe de silicato de sodio ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$) a una concentración de 40%, 2 kg de sílice finamente dividida, 8 kg de silicato de calcio finamente dividido, 0.5 kg de ácido bórico y 10 kg de coque finamente dividido, se sometió al procedimiento descrito en el ejemplo 1.
- 20.

- Se produjo un árido grueso que mostró una densidad de aproximadamente 50 g/dm³ y una resistencia a la compresión de aproximadamente 220 kg/cm², y el agregado no se fundió ni se deformó a temperaturas inferiores a aproximadamente 1250°C.
- 25.

EJEMPLO 4

- La adición de 1 kg de nitrato de potasio a la --
- 30.

27 AGO 1970



- mezcla del ejemplo 3 y el seguimiento del procedimiento del ejemplo 2 produjeron un árido constituido de partículas huecas, relativamente finas (3mm), mostrando un interior hueco grande, circundado por una vaina o coraza de material de silicato altamente poroso. La densidad fue de aproximadamente 40 g/dm³ y la resistencia a la compresión fue de aproximadamente 250 kg/cm² y el árido no fundió ni se deformó a temperaturas inferiores a aproximadamente 1200°C.
- EJEMPLO 5
10. La mezcla de partida utilizada en el ejemplo 1 se batió y dividió en partículas y después se sometió a un primer paso de calentamiento lento en presencia de vapor saturado hasta que se alcanzó una temperatura de aproximadamente 300°C. Posteriormente, se siguió el procedimiento descrito en el ejemplo 1, completando primero el paso de calentamiento bajo calor seco a una temperatura de aproximadamente 700°C, y quemando hasta que se alcanzó una temperatura de aproximadamente 1500°C. El árido estuvo constituido de partículas muy grandes (aproximadamente 5 cm) con un centro hueco rodeado por una coraza de material de silicato altamente poroso, que mostró una densidad de aproximadamente 35 g/dm³ y una resistencia a la compresión de aproximadamente 195 kg/cm². El árido grueso no fundió ni se deformó por debajo de aproximadamente 1200°C.
- 15.
- 20.
25. Puede verse así que se ha obtenido un árido ligero, novedoso, que puede aplicarse a una vasta variedad de usos en vista de su densidad muy baja en comparación con los áridos pesados, sólidos, de una naturaleza convencional, sin diferencias apreciables en la resistencia a la compresión y su resistencia a la temperatura. Por lo tanto, los áridos de
- 30.



- la presente invención pueden utilizarse como áridos ligeros para concretos y morteros a base de cemento Portland, cal y yeso para utilizarse en la fabricación de varios productos útiles en la técnica de la construcción, también en vista -
5. del hecho de que puede obtenerse una amplia variedad de tamaños de partícula (de aproximadamente 0.001 cm a aproximadamente 10 cm) y debido a que las partículas del árido de -
10. la presente invención tienen un número muy grande de poros que permiten un anclaje muy sólido de los cementantes sin -
- la necesidad de utilizar cantidades grandes de agua como era el caso de los productos de la técnica anterior, y también -
- debido a que la alcalinidad significativamente reducida de -
- las partículas de árido evita reacciones laterales indesea- -
- bles con los cementantes, que tienden a producir sitios débi- -
15. les y grietas en el material terminado y curado, particularmente cuando varía la temperatura ambiente.

- Otra ventaja de los áridos de la presente inven- -
- ción es que, siendo de carácter vítreo y completamente insoluble, permiten el empleo de vapor para curar los concretos y morteros sin ningún efecto dañino sobre el árido, como era -
20. el caso de los áridos de la técnica anterior, particularmente los áridos ligeros de la técnica anterior.

- Ya que la resistencia de los áridos de la presente invención es de un orden de magnitud similar a los áridos sólidos de la técnica anterior (de aproximadamente 200 a 250 -
25. kg/cm²), esto permite por primera vez el empleo de áridos ligeros para concretos estructurales, permitiendo por lo tanto la obtención de concretos de cemento Portland de una densidad tan baja como aproximadamente 250 g/dm³ sin afectar material
30. mente su resistencia. Esta característica, por supuesto, ---

27



- 19 -

abre un campo totalmente nuevo a los materiales de áridos ligeros, y tales áridos pueden utilizarse también en concretos para miembros preesforzados y miembros prefabricados para -- construcción de casas a bajo costo.

5. Ya que los áridos de la presente invención tienen una estructura altamente porosa, permiten la obtención de -- concretos y morteros de propiedades acústicas muy eficientes para utilizarse como divisiones, plafones y similares y los -- bloques de construcción obtenidos con estos áridos son admi-
10. rablemente adecuados para divisiones acústicas y térmicamen- te aislantes, muros de soporte, losas y cierres de trabes, y similares, ligeras y de costo muy bajo.

- Pueden obtenerse también diferentes tipos de ele--
mentos de construcción y ornamentación moldeando mezclas de
15. los áridos anteriormente descritos y cementantes adecuados ta- les como soluciones de sílice de curación rápida, resinas, -- gomas orgánicas, adhesivos de tipo de hule y similares, y -- después curando los cementantes.

- Los áridos de la presente invención pueden también
20. utilizarse para revestir por aspersion elementos de construc- ción para propósitos de aislamiento térmico y acústico, así como llenadores ligeros, de bajo costo; para plástico y simi- lares.

- Aunque ciertas modalidades específicas de la pre--
25. sente invención han sido mostradas y descritas, debe compren- derse que son posibles muchas modificaciones de las mismas. La invención, por lo tanto, no debe restringirse, excepto en cuanto a lo que sea necesario por la técnica anterior y por el espíritu de las reivindicaciones anexas.

30.

27 AGO 1975



N O T A

La Patente de Invención que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UN ARIDO POROSO, LIGERO, EN PARTICULAS", con Prioridad de la so

5. licitud de Patente en México nº 160361 de fecha 27-8-75, según las características esenciales de las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1a.- Un procedimiento para la fabricación de un --
árido poroso, ligero, en partículas, caracterizado porque --
10. comprende los pasos de
- a) disolver un silicato de metal alcalino en una cantidad de agua suficiente para formar una solución que contiene de aproximadamente 35% a aproximadamente 50% de sólidos totales, y batir en dicha solución una cantidad de aproximadamente 0.1
15. a aproximadamente 50%, con base en el peso del silicato de -- metal alcalino, de sílice finamente dividida, una cantidad -- de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 200%, con base en el peso del silicato de metal alcalino, de un silicato de metal alcalino-térreo, finamente dividido, y cantidades adecuadas
20. de otros aditivos para proveer propiedades modificadas y mejoradas, con el fin de obtener un lodo homogéneo;
- b) reducir el lodo así obtenido, a partículas de un tamaño -- preseleccionado, dependiente del tamaño deseado del árido -- terminado;
25. c) calentar las partículas así obtenidas, a una temperatura -- de aproximadamente 110 a aproximadamente 700°C, durante un -- período de aproximadamente 0.1 segundos a aproximadamente 5 minutos para producir la expansión necesaria de las partículas a través de la acción de soplado del vapor de agua liberado, con la formación de una pluralidad grande de poros den
- 30.

27 AGO 1978



- 21 -

tro de cada partícula;

- d) quemar las partículas expandidas y relativamente secadas, a una temperatura de aproximadamente 700 a aproximadamente 1500°C, durante un período de aproximadamente 5 segundos a aproximadamente 1 minuto, para completar la expansión del material y producir su vitrificación; y
5. e) enfriar lentamente dichas partículas totalmente expandidas y vitrificadas, a temperatura ambiente.

10. 2.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación 1ª, caracterizado porque los otros aditivos agregados al lodo comprenden uno o más de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 30% en peso de ácido bórico y de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 400% en peso de carbón, con base en el peso del silicato de metal alcalino.

15. 3.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación 2ª, caracterizado porque se agrega un agente soplador en una cantidad de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 30% en peso del silicato de metal alcalino, con lo cual se obtienen partículas huecas que tienen un poro central grande rodeado por una coraza o vaina porosa, dura.
- 20.

4.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación 3ª, caracterizado porque el agente de soplado es un agente soplador orgánico.

25. 5.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación 4ª, caracterizado porque el agente de soplado orgánico comprende harina de trigo.

6.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación 3ª, caracterizado porque el agente de soplado es nitrato de potasio.

30. 7.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación

dicación 1ª, caracterizado porque el calentamiento de las --
partículas se efectua en dos etapas, es decir, una primera -
etapa bajo condiciones ambientales húmedas, en donde la tem-
peratura se eleva de aproximadamente 110 a aproximadamente -
5. 300°C, y una segunda etapa bajo condiciones secas hasta que
se alcanza una temperatura de aproximadamente 300 a aproxima-
damente 700°C, con lo cual se obtiene una partícula hueca, -
que tiene un poro central relativamente grande, rodeado por
una coraza porosa, dura.

10. 8ª.- Un procedimiento de conformidad con la reivin-
dicación 7ª, caracterizado porque las condiciones ambientales
húmedas son producidas por contacto de las partículas con va-
por saturado.

15. 9ª.- "UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UN -
ARIDO, POROSO, LIGERO, EN PARTICULAS".

Según queda sustancialmente descrito en la presente
memoria que consta de veintidos hojas, escritas a máquina por
una sola cara.

Madrid, 30 AGO. 1977.

D. JOSE WALLS-MUYCELO

P.P.



20.