

MÉTODO PARA PRODUCIR UN REACTIVO DE CEMENTO A PARTIR DE MATERIALES DE ALUMINOSILICATO

Expediente No. NC2022/0000689

Oficio No. 13890 – Resultados de Segundo Examen de Patentabilidad

Objeto de la Invención

Método para producir un reactivo de cemento, que comprende partículas vítreas microesferoidales sólidas, caracterizado por que comprende los pasos de:

Objeto de la Invención

Método para producir un **reactivo de cemento**, que comprende *partículas vítreas microesferoidales sólidas*, caracterizado por que comprende los pasos de:

Objeto de la Invención

Método para producir un reactivo de cemento, que comprende partículas vítreas microesferoidales sólidas, caracterizado por que comprende los pasos de:



Proporcionar un material de aluminosilicato

Sedimentos dragados, concreto demolido, desechos de minas, arcilla glacial, depósitos glaciales, depósitos fluviales, rocas y mezclas minerales compuestas de los elementos Ca, Mg, Na, K, Fe, Al y Si

Objeto de la Invención

Método para producir un reactivo de cemento, que comprende partículas vítreas microesferoidales sólidas, caracterizado por que comprende los pasos de:



Proporcionar un material de aluminosilicato



Moler el material de aluminosilicato

Distribución de tamaño de partícula con $D[3,2]$ inferior a $20\ \mu\text{m}$

Objeto de la Invención

Método para producir un reactivo de cemento, que comprende partículas vítreas microesferoidales sólidas, caracterizado por que comprende los pasos de:



Proporcionar un material de aluminosilicato



Moler el material de aluminosilicato

*temperatura de entre
1000°C a 1600°C*

Fundir en vuelo el material



Objeto de la Invención

Método para producir un reactivo de cemento, que comprende partículas vítreas microesferoidales sólidas, caracterizado por que comprende los pasos de:



Proporcionar un material de aluminosilicato



Moler el material de aluminosilicato

Fundir en vuelo el material



Templar en vuelo el material

*Temperatura por debajo
de 500°C*

Objeto de la Invención

Método para producir un reactivo de cemento, que comprende partículas vítreas microesferoidales sólidas, caracterizado por que comprende los pasos de:



Proporcionar un material de aluminosilicato



Moler el material de aluminosilicato

Fundir en vuelo el material



Partículas vítreas microesferoidales sólidas



Templar en vuelo el material

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	WO2018/029457	"Proppant and method of manufacturing a proppant"	15 de febrero de 2018
D2	Wang, LNP <i>Cement and Concrete Research</i>	"Stability of cenospheres in lightweight cement composites in terms of alkali-silica reaction"	16 de febrero de 2012

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	WO2018/029457	"Proppant and method of manufacturing a proppant"	15 de febrero de 2018
D2	Wang, LNP <i>Cement and Concrete Research</i>	"Stability of cenospheres in lightweight cement composites in terms of alkali-silica reaction"	16 de febrero de 2012

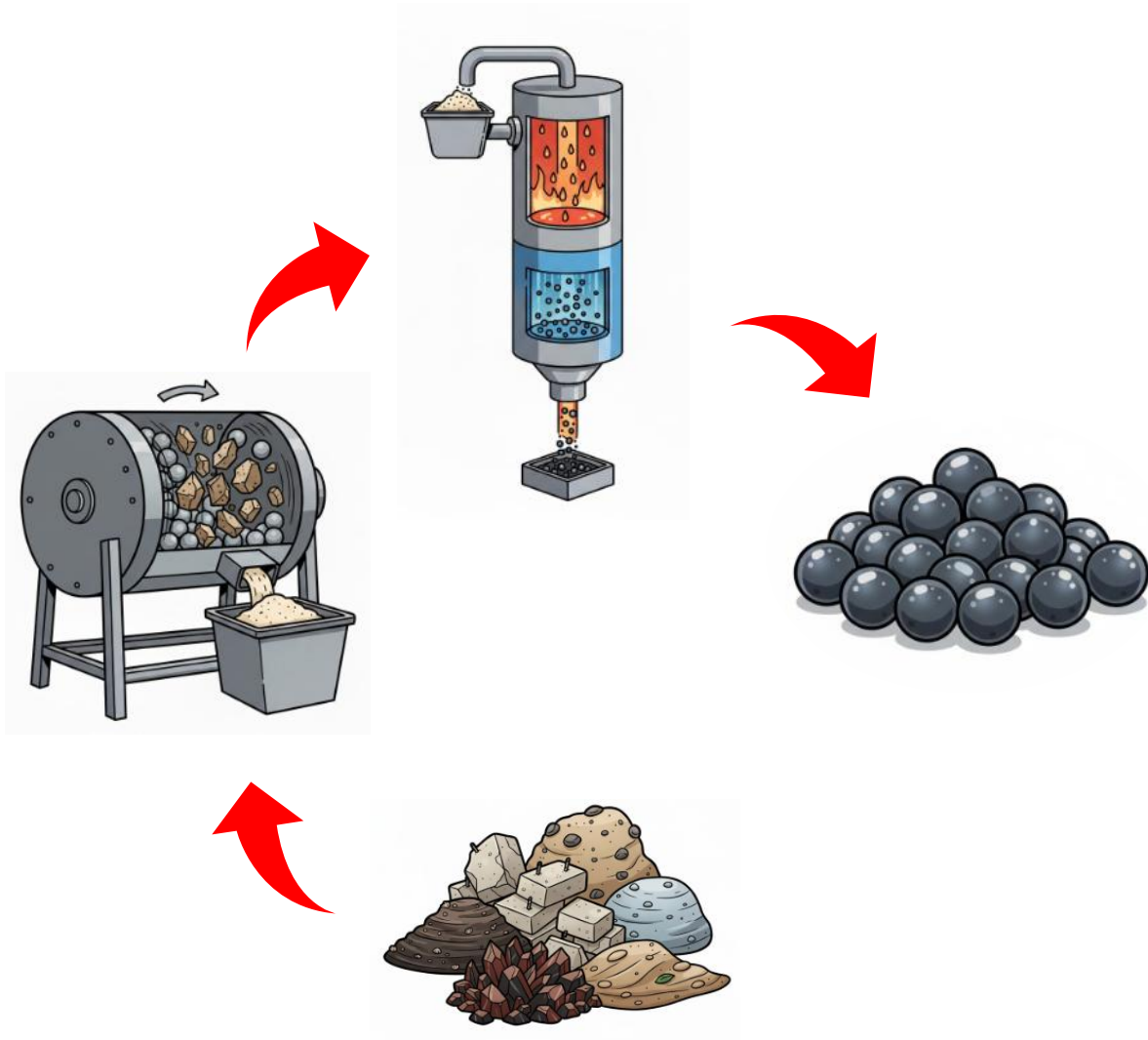
En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir calentar entre 1000- 1600°C el material de aluminosilicato del D2 en el método, de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

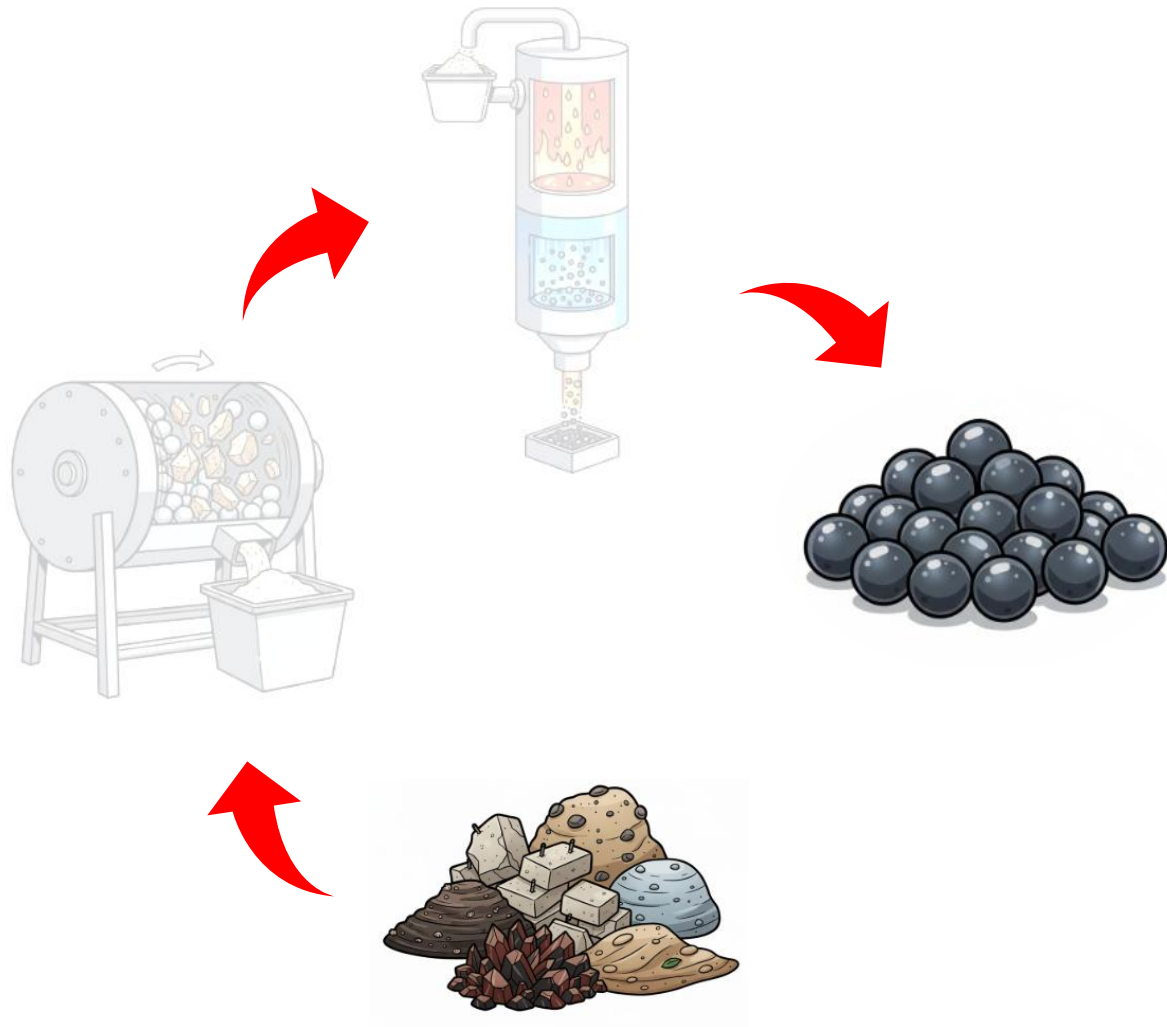
Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	WO2018/029457	"Proppant and method of manufacturing a proppant"	15 de febrero de 2018
D2	Wang, LNP <i>Cement and Concrete Research</i>	"Stability of cenospheres in lightweight cement composites in terms of alkali-silica reaction"	16 de febrero de 2012

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir **calentar entre 1000- 1600°C el material de aluminosilicato** del D2 en el método, de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

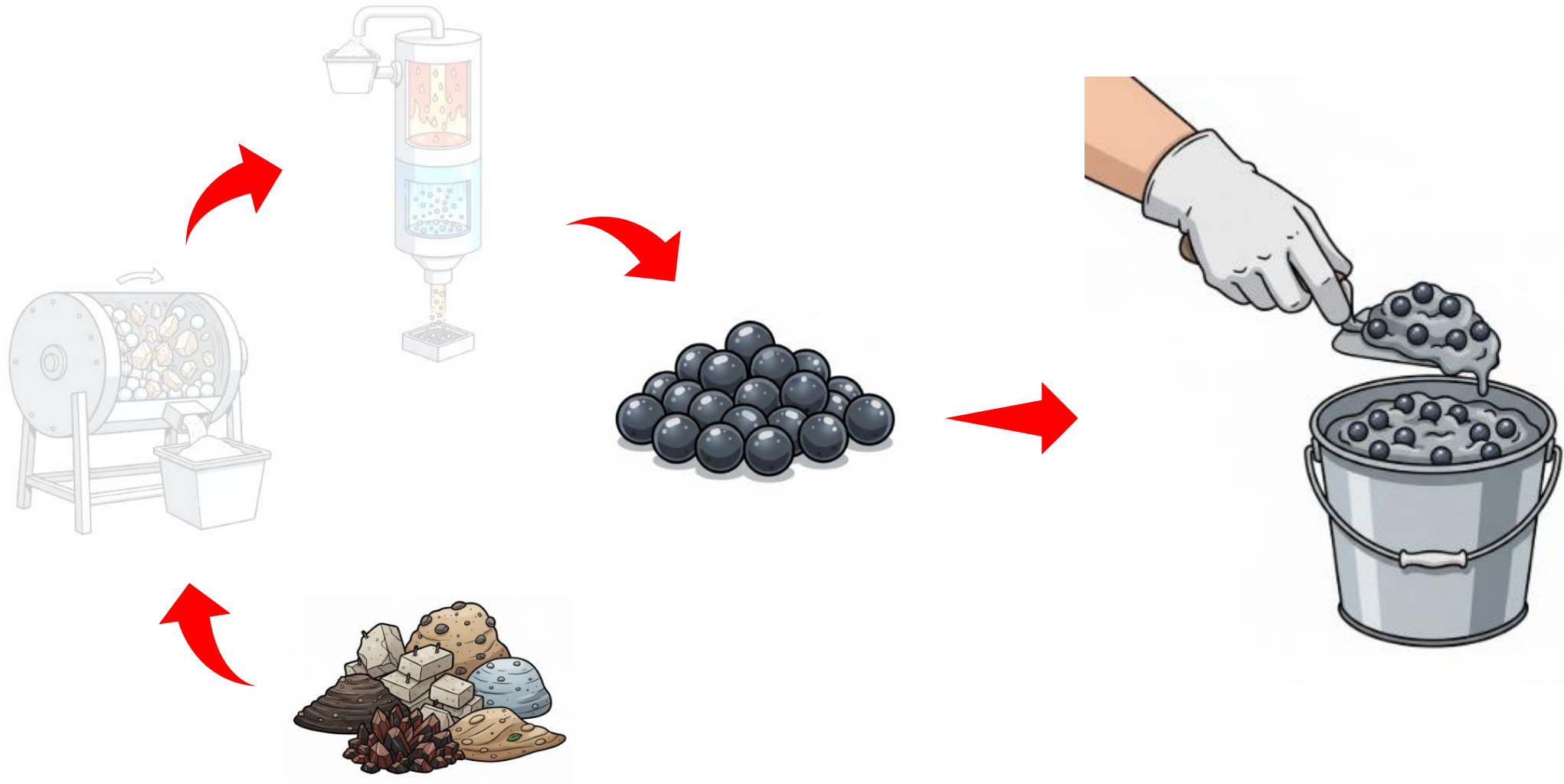
Nivel Inventivo de las Reivindicaciones



Nivel Inventivo de las Reivindicaciones



Nivel Inventivo de las Reivindicaciones



Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

**Reactivo de cemento de la
presente solicitud**



Apuntalante de D1

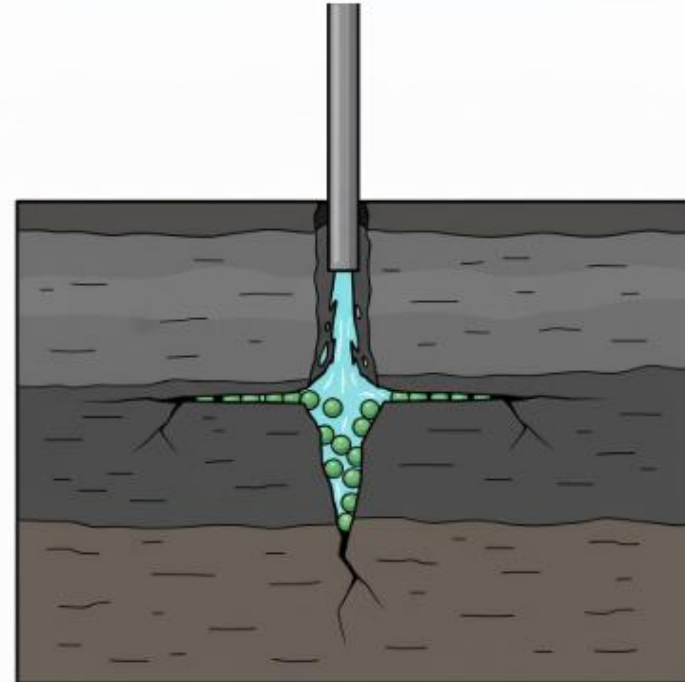


Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Reactivo de cemento de la presente solicitud



Apuntalante de D1

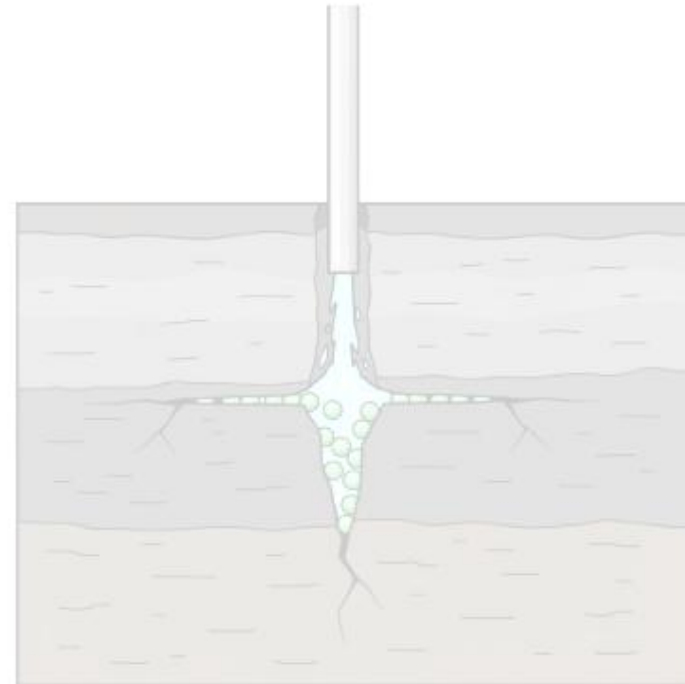


Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Reactivo de cemento de la presente solicitud



Apuntalante de D1

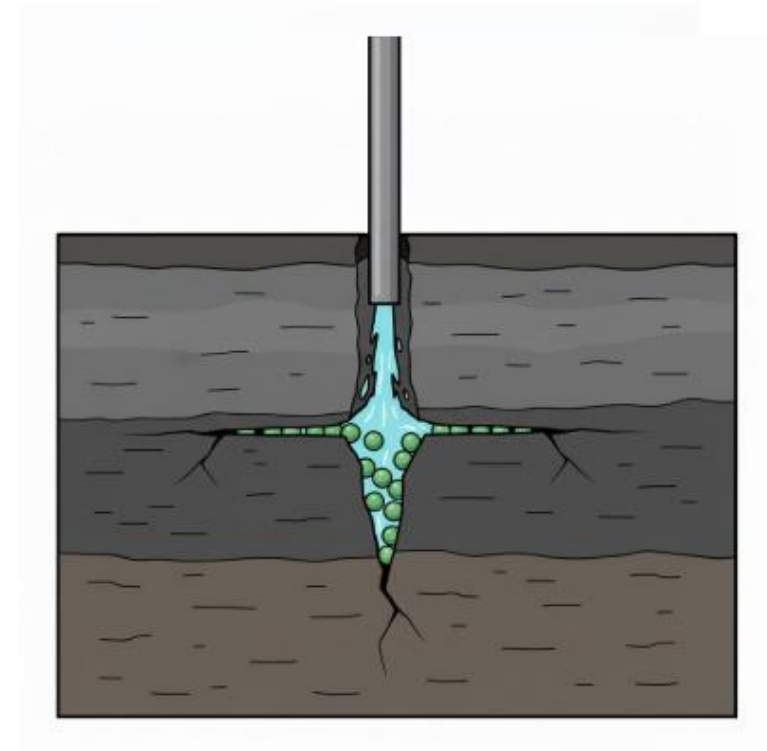


Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Reactivo de cemento de la presente solicitud



Apuntalante de D1



Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Moler un vidrio hasta obtener un polvo fino. Tamaño de partícula 1-500 μm (reiv 34, párr 0057)	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, <u>calentando el material entre 1000 y 1600°C</u>	Formar un chorro del polvo fino con aire comprimido (reiv 34) <u>Temperatura superior a 600°C</u> (Párr 0012)	Obtener las cenizas de las centrales eléctricas que queman carbón a alta temperatura (Introducción, resumen)
Templar en vuelo el material de aluminio silicato reduciendo la temperatura del líquido por debajo de 500°C, para producir partículas vítreas microesferoidales sólidas	Recoger partículas de vidrio esféricas en una ubicación elevado del horno. Enfriar a temperatura ambiente. (reiv 34, párr 0012, párr 0070)	Enfriar y solidificar residuos de carbón fundido inorgánico alrededor del gas atrapado (Introducción)

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)

Presente Solicitud



Sedimentos dragados,
concreto demolido,
desechos de minas, arcilla
glacial, depósitos glaciales,
depósitos fluviales, rocas y
mezclas minerales
compuestas de los
elementos Ca, Mg, Na, K,
Fe, Al y Si

D1



Vidrio de silicato de
cal sodada, un vidrio
de borosilicato o un
vidrio de fosfato
(párr. [0062] de D1).

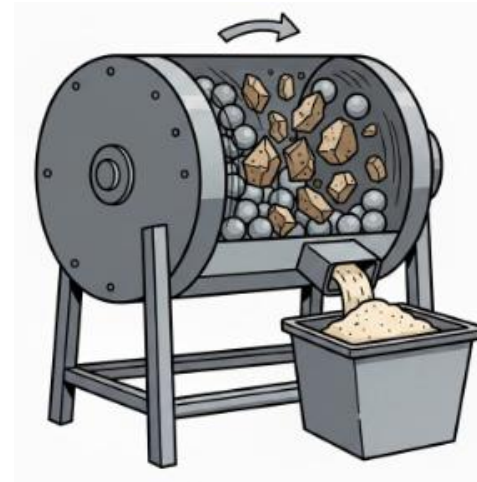
Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 µm	Moler un vidrio hasta obtener un polvo fino. Tamaño de partícula 1-500 µm (reiv 34, párr 0057)

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

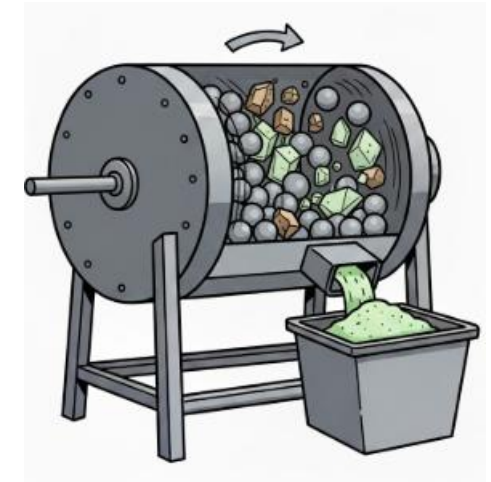
CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Moler un vidrio hasta obtener un polvo fino. Tamaño de partícula 1-500 μm (reiv 34, párr 0057)

Presente Solicitud



Diámetro Medio de Sauter
(D[3,2])

D1



Diámetro promedio a lo largo del eje longitudinal
(párr. [0053] de D1).

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 µm	Moler un vidrio hasta obtener un polvo fino. Tamaño de partícula 1-500 µm (reiv 34, párr 0057)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, <u>calentando el material entre 1000 y 1600°C</u>	Formar un chorro del polvo fino con aire comprimido (reiv 34) <u>Temperatura superior a 600°C</u> (Párr 0012)

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 µm	Moler un vidrio hasta obtener un polvo fino. Tamaño de partícula 1-500 µm (reiv 34, párr 0057)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, <u>calentando el material entre 1000 y 1600°C</u>	Formar un chorro del polvo fino con aire comprimido (reiv 34) Temperatura superior a 600°C (Párr 0012)

[0012] In fact, the prior art specifically teaches that in order for glass to be used as a proppant in hydrofracturing processes, it must be subjected to thermal or chemical processes in order to increase the toughness of the glass particulates. For example, Koseski, *et al.* (US Patent Publication No. 8,359,886) discloses that the strength of amorphous glass spheres is only 99 MPa (equivalent to 14,500 PSI), and that in order for a glass material to be used as a proppant, it must be heated to a temperature greater than 600 °C for a predetermined time, such that one or more crystalline phases nucleates and grows within the amorphous spherical glass particulate and produces a partially devitrified glass particulate. The glass particulate can be cooled to ambient temperature and the heating step can alter the failure mechanism of the glass particulate from a high energy failure that produces generally fine powder to a lower energy failure that produces generally large fragments. In addition, it is required that one or more crystalline phases nucleates in order to provide the strength required to use the glass as a proppant in hydrofracturing processes. Furthermore, the partially devitrified glass particulate must have a Vickers indentation fracture resistance (VIFR) greater than 1.2 MPa.√m, wherein said VIFR is determined by the expression: VIFR =

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 µm	Moler un vidrio hasta obtener un polvo fino. Tamaño de partícula 1-500 µm (reiv 34, párr 0057)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, <u>calentando el material entre 1000 y 1600°C</u>	Formar un chorro del polvo fino con aire comprimido (reiv 34) Temperatura superior a 600°C (Párr 0012)

[0012] In fact, the prior art specifically teaches that in order for glass to be used as a proppant in hydrofracturing processes, it must be subjected to thermal or chemical processes in order to increase the toughness of the glass particulates. For example, Koseski, *et al.* (US Patent Publication No. 8,359,886) discloses that the strength of amorphous glass spheres is only 99 MPa (equivalent to 14,500 PSI), and that in order for a glass material to be used as a proppant, it must be heated to a temperature greater than 600 °C for a predetermined time, such that one or more crystalline phases nucleates and grows within the amorphous spherical glass particulate and produces a partially devitrified glass particulate. The glass particulate can be cooled to ambient temperature and the heating step can alter the failure mechanism of the glass particulate from a high energy failure that produces generally fine powder to a lower energy failure that produces generally large fragments. In addition, it is required that one or more crystalline phases nucleates in order to provide the strength required to use the glass as a proppant in hydrofracturing processes. Furthermore, the partially devitrified glass particulate must have a Vickers indentation fracture resistance (VIFR) greater than 1.2 MPa.√m, wherein said VIFR is determined by the expression: VIFR =

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 µm	Moler un vidrio hasta obtener un polvo fino. Tamaño de partícula 1-500 µm (reiv 34, párr 0057)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, <u>calentando el material entre 1000 y 1600°C</u>	Formar un chorro del polvo fino con aire comprimido (reiv 34) <u>Temperatura superior a 600°C</u> (Párr 0012)
Templar en vuelo el material de alumino silicato reduciendo la temperatura del líquido por debajo de 500°C, para producir partículas vítreas microesferoidales sólidas	Recoger partículas de vidrio esféricas en una ubicación elevado del horno. Enfriar a temperatura ambiente. (reiv 34, párr 0012, párr 0070)

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 µm	Moler un vidrio hasta obtener un polvo fino. Tamaño de partícula 1-500 µm (reiv 34, párr 0057)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, calentando el material entre 1000 y 1600°C	Formar un chorro del polvo fino con aire comprimido (reiv 34) Temperatura superior a 600°C (Párr 0012)
Templar en vuelo el material de aluminio silicato reduciendo la temperatura del líquido por debajo de 500°C, para producir partículas vítreas microesferoidales sólidas	Recoger partículas de vidrio esféricas en una ubicación elevado del horno. Enfriar a temperatura ambiente. (reiv 34, párr 0012, párr 0070)

[0070] Other methods may also be employed to prepare the proppants of the present invention. A common alternative method of producing microspheres is to melt the tip of a glass filaments. This produces a single sphere which remains attached to the filaments. The filaments can then be used to position the microsphere wherever it is desired. However, as each microsphere has to be individually produced, it is not practical for applications where multiple spheres are required. Methods for producing large numbers of microspheres include pouring molten glass into liquid nitrogen, or onto a spinning disc which then flings out droplets that quench as they fly, and another is by passing crushed glass through a plasma. However, many of these methods produce glass having a poor quality surface, which then needs to undergo a chemical etch to improve the quality of the surface. These methods produce a large number of series with a range of sizes. One final method is an in-flight melt-quenching method involving dropping crushed glass through a furnace, whereby the crushed glass melts as it drops through the furnace, and surface tension pulls the glass into a sphere which quenches as it drops to the cooler regional of the furnace below.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 µm	Moler un vidrio hasta obtener un polvo fino. Tamaño de partícula 1-500 µm (reiv 34, párr 0057)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, calentando el material entre 1000 y 1600°C	Formar un chorro del polvo fino con aire comprimido (reiv 34) Temperatura superior a 600°C (Párr 0012)
Templar en vuelo el material de aluminio silicato reduciendo la temperatura del líquido por debajo de 500°C, para producir partículas vítreas microesferoidales sólidas	Recoger partículas de vidrio esféricas en una ubicación elevado del horno. Enfriar a temperatura ambiente. (reiv 34, párr 0012, párr 0070)

[0070] Other methods may also be employed to prepare the proppants of the present invention. A common alternative method of producing microspheres is to melt the tip of a glass filaments. This produces a single sphere which remains attached to the filaments. The filaments can then be used to position the microsphere wherever it is desired. However, as each microsphere has to be individually produced, it is not practical for applications where multiple spheres are required. Methods for producing large numbers of microspheres include pouring molten glass into liquid nitrogen, or onto a spinning disc which then flings out droplets that quench as they fly, and another is by passing crushed glass through a plasma. However, many of these methods produce glass having a poor quality surface, which then needs to undergo a chemical etch to improve the quality of the surface. These methods produce a large number of series with a range of sizes. One final method is an in-flight melt-quenching method involving dropping crushed glass through a furnace, whereby the crushed glass melts as it drops through the furnace, and surface tension pulls the glass into a sphere which quenches as it drops to the cooler regional of the furnace below.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque comprende: (reiv 34)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	Proporcionar un vidrio (reiv 34)
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 µm	Moler un vidrio hasta obtener un polvo fino. Tamaño de partícula 1-500 µm (reiv 34, párr 0057)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, calentando el material entre 1000 y 1600°C	Formar un chorro del polvo fino con aire comprimido (reiv 34) Temperatura superior a 600°C (Párr 0012)
Templar en vuelo el material de aluminio silicato reduciendo la temperatura del líquido por debajo de 500°C, para producir partículas vítreas microesferoidales sólidas	Recoger partículas de vidrio esféricas en una ubicación elevado del horno. Enfriar a temperatura ambiente. (reiv 34, párr 0012, párr 0070)

[0070] Other methods may also be employed to prepare the proppants of the present invention. A common alternative method of producing microspheres is to melt the tip of a glass filaments. This produces a single sphere which remains attached to the filaments. The filaments can then be used to position the microsphere wherever it is desired. However, as each microsphere has to be individually produced, it is not practical for applications where multiple spheres are required. Methods for producing large numbers of microspheres include pouring molten glass into liquid nitrogen, or onto a spinning disc which then flings out droplets that quench as they fly, and another is by passing crushed glass through a plasma. However, many of these methods produce glass having a poor quality surface, which then needs to undergo a chemical etch to improve the quality of the surface. These methods produce a large number of series with a range of sizes. One final method is an in-flight melt-quenching method involving dropping crushed glass through a furnace, whereby the crushed glass melts as it drops through the furnace, and surface tension pulls the glass into a sphere which quenches as it drops to the cooler regional of the furnace below.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de proporcionar otro método alternativo?

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de proporcionar otro método alternativo?



Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de proporcionar otro método alternativo?



¿Cómo proporcionar un método novedoso, conveniente y económico para la fabricación de un reactivo cementante a partir de materias primas abundantes a nivel mundial, cumpliendo con los estándares técnicos para su uso en cementos hidráulicos y/o geopoliméricos?

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Stability of cenospheres in lightweight cement composites in terms of alkali–silica reaction

Jun-Yan Wang^{*}, Min-Hong Zhang, Wei Li, Kok-Seng Chia, Richard J.Y. Liew

Department of Civil & Environmental Engineering, National University of Singapore, 1 Engineering Drive 2, Singapore 117576, Singapore

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 September 2011

Accepted 16 February 2012

Keywords:

Cenosphere (D)

Cement composites (E)

Alkali–silica reaction (C)

Pozzolanic reaction (C)

Aluminum tobermorite (D)

ABSTRACT

This paper presents an experimental study on characteristics and stability of cenospheres used in lightweight cement composites. ASTM C227 and C1260 tests were used to evaluate if cenospheres are potentially deleterious due to alkali–silica reaction (ASR). Natural sand was used as control. Examination by scanning electron microscope with energy-dispersive X-ray spectroscopy and analyses by X-ray diffractometer and thermogravimetry were conducted on samples with cenospheres after 9-month C227 and C1260 tests to better understand the behavior of cenospheres exposed to high alkaline environments and higher temperatures in these tests. Results indicate that cenospheres are not potentially deleterious due to ASR. Expansion of the mortar specimens tested to ASTM C227 and C1260 seems to be affected by the pozzolanic reactivity of cenospheres. Fine cenospheres showed limited pozzolanic reactivity at 28–30 °C and 38 °C, but exhibited significant pozzolanic reactivity at 80 °C with aluminum tobermorite $[\text{Ca}_5\text{Si}_5\text{Al}(\text{OH})\text{O}_{17}\cdot 5\text{H}_2\text{O}]$ identified as the main reaction product.

© 2012 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Stability of cenospheres in lightweight cement composites in terms of alkali–silica reaction

Jun-Yan Wang^{*}, Min-Hong Zhang, Wei Li, Kok-Seng Chia, Richard J.Y. Liew

Department of Civil & Environmental Engineering, National University of Singapore, 1 Engineering Drive 2, Singapore 117576, Singapore

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 September 2011

Accepted 16 February 2012

Keywords:

Cenosphere (D)

Cement composites (E)

Alkali–silica reaction (C)

Pozzolanic reaction (C)

Aluminum tobermorite (D)

ABSTRACT

This paper presents an experimental study on characteristics and stability of cenospheres used in lightweight cement composites. ASTM C227 and C1260 tests were used to evaluate if cenospheres are potentially deleterious due to alkali–silica reaction (ASR). Natural sand was used as control. Examination by scanning electron microscope with energy-dispersive X-ray spectroscopy and analyses by X-ray diffractometer and thermogravimetry were conducted on samples with cenospheres after 9-month C227 and C1260 tests to better understand the behavior of cenospheres exposed to high alkaline environments and higher temperatures in these tests. Results indicate that cenospheres are not potentially deleterious due to ASR. Expansion of the mortar specimens tested to ASTM C227 and C1260 seems to be affected by the pozzolanic reactivity of cenospheres. Fine cenospheres showed limited pozzolanic reactivity at 28–30 °C and 38 °C, but exhibited significant pozzolanic reactivity at 80 °C with aluminum tobermorite $[\text{Ca}_5\text{Si}_5\text{Al}(\text{OH})\text{O}_{17}\cdot 5\text{H}_2\text{O}]$ identified as the main reaction product.

© 2012 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---

Presente Solicitud



Sedimentos dragados,
concreto demolido,
desechos de minas, arcilla
glacial, depósitos glaciales,
depósitos fluviales, rocas y
mezclas minerales
compuestas de los
elementos Ca, Mg, Na, K,
Fe, Al y Si

D2



Ceniza volante
central eléctrica de
combustión de carbón
(Resumen de D2).

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)

1. Introduction

Cenospheres are hollow alumino-silicate spheres obtained from fly ash from coal-burning power plants [1,2]. They are formed from cooling and solidification of inorganic molten coal residues around trapped gas. Cenosphere particles have spherical shapes with sizes typically ranging from 10 to 400 μm [3]. They generally have a hollow interior that is covered by a thin shell with thicknesses about 5–10% of its diameter [4]. Due to its hollow structure, cenospheres have low particle densities typically ranging from 600 to 900 kg/m^3 . Because of their low particle densities, cenospheres have been used for making lightweight cement composites in recent years [5–8]. Blanco et al. [5] used powder-packing principle to produce lightweight concrete with cenospheres as primary “aggregate”. Tiwari et al. [6] investigated effect of cenospheres on acoustic properties of cement paste and asphalt concrete matrices to explore the feasibility of using cenospheres in developing lightweight sound absorbing structural materials. McBride et al. [7] studied mechanical properties of a lightweight concrete with cenospheres. Chia et al. [8] developed an ultra lightweight cement composite (ULCC) with a density of 1430 kg/m^3 and 28-day compressive strength of about 60 MPa. These published information indicate that cenospheres have great potential for production of lightweight structural materials for applications in practice.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)

1. Introduction

Cenospheres are hollow alumino-silicate spheres obtained from fly ash from coal-burning power plants [1,2]. They are formed from cooling and solidification of inorganic molten coal residues around trapped gas. **Cenosphere particles have spherical shapes with sizes typically ranging from 10 to 400 μm [3]. They generally have a hollow interior that is covered by a thin shell with thicknesses about 5–10% of its diameter [4].** Due to its hollow structure, cenospheres have low particle densities typically ranging from 600 to 900 kg/m³. Because of their low particle densities, cenospheres have been used for making lightweight cement composites in recent years [5–8]. Blanco et al. [5] used powder-packing principle to produce lightweight concrete with cenospheres as primary “aggregate”. Tiwari et al. [6] investigated effect of cenospheres on acoustic properties of cement paste and asphalt concrete matrices to explore the feasibility of using cenospheres in developing lightweight sound absorbing structural materials. McBride et al. [7] studied mechanical properties of a lightweight concrete with cenospheres. Chia et al. [8] developed an ultra lightweight cement composite (ULCC) with a density of 1430 kg/m³ and 28-day compressive strength of about 60 MPa. These published information indicate that cenospheres have great potential for production of lightweight structural materials for applications in practice.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)

[3] V. Parameswaran, A. Shukla, Processing and characterization of a model functionally gradient material, J. Mater. Sci. 35 (2000) 21–29.

1. Introduction

Cenospheres are hollow alumino-silicate spheres obtained from fly ash from coal-burning power plants [1,2]. They are formed from cooling and solidification of inorganic molten coal residues around trapped gas. Cenosphere particles have spherical shapes with sizes typically ranging from 10 to 400 μm [3]. They generally have a hollow interior that is covered by a thin shell with thicknesses about 5–10% of its diameter [4]. Due to its hollow structure, cenospheres have low particle densities typically ranging from 600 to 900 kg/m^3 . Because of their low particle densities, cenospheres have been used for making lightweight cement composites in recent years [5–8]. Blanco et al. [5] used powder-packing principle to produce lightweight concrete with cenospheres as primary “aggregate”. Tiwari et al. [6] investigated effect of cenospheres on acoustic properties of cement paste and asphalt concrete matrices to explore the feasibility of using cenospheres in developing lightweight sound absorbing structural materials. McBride et al. [7] studied mechanical properties of a lightweight concrete with cenospheres. Chia et al. [8] developed an ultra lightweight cement composite (ULCC) with a density of 1430 kg/m^3 and 28-day compressive strength of about 60 MPa. These published information indicate that cenospheres have great potential for production of lightweight structural materials for applications in practice.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)

[3] V. Parameswaran, A. Shukla, Processing and characterization of a model functionally gradient material, J. Mater. Sci. 35 (2000) 21–29.

TABLE I Properties of cenospheres^a

Physical properties		Chemical composition (%)	
Specific gravity	0.67	Silica, SiO ₂	64.4
Bulk density	375 kg/m ³	Alumina, Al ₂ O ₃	29.4
Size range	10–300 μm	Iron oxide, Fe ₂ O ₃	4.3
Mean size	127 μm	Titania, TiO ₂	1.0
Wall thickness	0.1 diameter	Organic matter	0.9

^a Product information sheet for LV01-SG from Sphere Services Inc.

1. Introduction

Cenospheres are hollow alumino-silicate spheres obtained from fly ash from coal-burning power plants [1,2]. They are formed from cooling and solidification of inorganic molten coal residues around trapped gas. Cenosphere particles have spherical shapes with sizes typically ranging from 10 to 400 μm [3]. They generally have a hollow interior that is covered by a thin shell with thicknesses about 5–10% of its diameter [4]. Due to its hollow structure, cenospheres have low particle densities typically ranging from 600 to 900 kg/m³. Because of their low particle densities, cenospheres have been used for making lightweight cement composites in recent years [5–8]. Blanco et al. [5] used powder-packing principle to produce lightweight concrete with cenospheres as primary “aggregate”. Tiwari et al. [6] investigated effect of cenospheres on acoustic properties of cement paste and asphalt concrete matrices to explore the feasibility of using cenospheres in developing lightweight sound absorbing structural materials. McBride et al. [7] studied mechanical properties of a lightweight concrete with cenospheres. Chia et al. [8] developed an ultra lightweight cement composite (ULCC) with a density of 1430 kg/m³ and 28-day compressive strength of about 60 MPa. These published information indicate that cenospheres have great potential for production of lightweight structural materials for applications in practice.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)

[3] V. Parameswaran, A. Shukla, Processing and characterization of a model functionally gradient material, J. Mater. Sci. 35 (2000) 21–29.

TABLE I Properties of cenospheres^a

Physical properties		Chemical composition (%)	
Specific gravity	0.67	Silica, SiO ₂	64.4
Bulk density	375 kg/m ³	Alumina, Al ₂ O ₃	29.4
Size range	10–300 μm	Iron oxide, Fe ₂ O ₃	4.3
Mean size	127 μm	Titania, TiO ₂	1.0
Wall thickness	0.1 diameter	Organic matter	0.9

^a Product information sheet for LV01-SG from Sphere Services Inc.

1. Introduction

Cenospheres are hollow alumino-silicate spheres obtained from fly ash from coal-burning power plants [1,2]. They are formed from cooling and solidification of inorganic molten coal residues around trapped gas. Cenosphere particles have spherical shapes with sizes typically ranging from 10 to 400 μm [3]. They generally have a hollow interior that is covered by a thin shell with thicknesses about 5–10% of its diameter [4]. Due to its hollow structure, cenospheres have low particle densities typically ranging from 600 to 900 kg/m³. Because of their low particle densities, cenospheres have been used for making lightweight cement composites in recent years [5–8]. Blanco et al. [5] used powder-packing principle to produce lightweight concrete with cenospheres as primary “aggregate”. Tiwari et al. [6] investigated effect of cenospheres on acoustic properties of cement paste and asphalt concrete matrices to explore the feasibility of using cenospheres in developing lightweight sound absorbing structural materials. McBride et al. [7] studied mechanical properties of a lightweight concrete with cenospheres. Chia et al. [8] developed an ultra lightweight cement composite (ULCC) with a density of 1430 kg/m³ and 28-day compressive strength of about 60 MPa. These published information indicate that cenospheres have great potential for production of lightweight structural materials for applications in practice.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)

1. Introduction

Cenospheres are hollow alumino-silicate spheres obtained from fly ash from coal-burning power plants [1,2]. They are formed from cooling and solidification of inorganic molten coal residues around trapped gas. Cenosphere particles have spherical shapes with sizes typically ranging from 10 to 400 μm [3]. They generally have a hollow interior that is covered by a thin shell with thicknesses about 5–10% of its diameter [4]. Due to its hollow structure, cenospheres have low particle densities typically ranging from 600 to 900 kg/m^3 . Because of their low particle densities, cenospheres have been used for making lightweight cement composites in recent years [5–8]. Blanco et al. [5] used powder-packing principle to produce lightweight concrete with cenospheres as primary “aggregate”. Tiwari et al. [6] investigated effect of cenospheres on acoustic properties of cement paste and asphalt concrete matrices to explore the feasibility of using cenospheres in developing lightweight sound absorbing structural materials. McBride et al. [7] studied mechanical properties of a lightweight concrete with cenospheres. Chia et al. [8] developed an ultra lightweight cement composite (ULCC) with a density of 1430 kg/m^3 and 28-day compressive strength of about 60 MPa. These published information indicate that cenospheres have great potential for production of lightweight structural materials for applications in practice.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)

1. Introduction

Cenospheres are hollow alumino-silicate spheres obtained from fly ash from coal-burning power plants [1,2]. They are formed from cooling and solidification of inorganic molten coal residues around trapped gas. Cenosphere particles have spherical shapes with sizes typically ranging from 10 to 400 μm [3]. They generally have a hollow interior that is covered by a thin shell with thicknesses about 5–10% of its diameter [4]. Due to its hollow structure, cenospheres have low particle densities typically ranging from 600 to 900 kg/m^3 . Because of their low particle densities, cenospheres have been used for making lightweight cement composites in recent years [5–8]. Blanco et al. [5] used powder-packing principle to produce lightweight concrete with **cenospheres as primary “aggregate”**. Tiwari et al. [6] investigated effect of cenospheres on acoustic properties of cement paste and asphalt concrete matrices to explore the feasibility of using cenospheres in developing lightweight sound absorbing structural materials. McBride et al. [7] studied mechanical properties of a lightweight concrete with cenospheres. Chia et al. [8] developed an ultra lightweight cement composite (ULCC) with a density of 1430 kg/m^3 and 28-day compressive strength of about 60 MPa. These published information indicate that cenospheres have great potential for production of lightweight structural materials for applications in practice.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, <u>calentando el material entre 1000 y 1600°C</u>	Obtener las cenizas de las centrales eléctricas que queman carbón a alta temperatura (Introducción, resumen)
Templar en vuelo el material de alumino silicato reduciendo la temperatura del líquido por debajo de 500°C, para producir partículas vítreas microesferoidales sólidas	Enfriar y solidificar residuos de carbón fundido inorgánico alrededor del gas atrapado (Introducción)

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, <u>calentando el material entre 1000 y 1600°C</u>	Obtener las cenizas de las centrales eléctricas que queman carbón a alta temperatura (Introducción, resumen)
Templar en vuelo el material de aluminio silicato reduciendo la temperatura del líquido por debajo de 500°C, para producir partículas vítreas microesferoidales sólidas	Enfriar y solidificar residuos de carbón fundido inorgánico alrededor del gas atrapado (Introducción)

1. Introduction

Cenospheres are hollow alumino-silicate spheres obtained from fly ash from coal-burning power plants [1,2]. They are formed from cooling and solidification of inorganic molten coal residues around trapped gas. Cenosphere particles have spherical shapes with sizes typically ranging from 10 to 400 μm [3]. They generally have a hollow interior that is covered by a thin shell with thicknesses about 5–10% of its diameter [4]. Due to its hollow structure, cenospheres have low particle densities typically ranging from 600 to 900 kg/m^3 . Because of their low particle densities, cenospheres have been used for making lightweight cement composites in recent years [5–8]. Blanco et al. [5] used powder-packing principle to produce lightweight concrete with cenospheres as primary “aggregate”. Tiwari et al. [6] investigated effect of cenospheres on acoustic properties of cement paste and asphalt concrete matrices to explore the feasibility of using cenospheres in developing lightweight sound absorbing structural materials. McBride et al. [7] studied mechanical properties of a lightweight concrete with cenospheres. Chia et al. [8] developed an ultra lightweight cement composite (ULCC) with a density of 1430 kg/m^3 and 28-day compressive strength of about 60 MPa. These published information indicate that cenospheres have great potential for production of lightweight structural materials for applications in practice.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2
Método para producir un reactivo de cemento a partir de materiales aluminosilicato caracterizado porque comprende:	Método caracterizado porque: (Introducción)
Proporcionar un material de aluminosilicato sólido	---
Moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con D[3,2] inferior a 20 μm	Forma esférica entre 10 y 400 μm (Introducción)
Fundir en vuelo el material de aluminosilicato en un mini-horno, <u>calentando el material entre 1000 y 1600°C</u>	Obtener las cenizas de las centrales eléctricas que queman carbón a alta temperatura (Introducción, resumen)
Templar en vuelo el material de aluminio silicato reduciendo la temperatura del líquido por debajo de 500°C, para producir partículas vítreas microesferoidales sólidas	Enfriar y solidificar residuos de carbón fundido inorgánico alrededor del gas atrapado (Introducción)

1. Introduction

Cenospheres are hollow alumino-silicate spheres obtained from fly ash from coal-burning power plants [1,2]. They are formed from cooling and solidification of inorganic molten coal residues around trapped gas. Cenosphere particles have spherical shapes with sizes typically ranging from 10 to 400 μm [3]. They generally have a hollow interior that is covered by a thin shell with thicknesses about 5–10% of its diameter [4]. Due to its hollow structure, cenospheres have low particle densities typically ranging from 600 to 900 kg/m^3 . Because of their low particle densities, cenospheres have been used for making lightweight cement composites in recent years [5–8]. Blanco et al. [5] used powder-packing principle to produce lightweight concrete with cenospheres as primary “aggregate”. Tiwari et al. [6] investigated effect of cenospheres on acoustic properties of cement paste and asphalt concrete matrices to explore the feasibility of using cenospheres in developing lightweight sound absorbing structural materials. McBride et al. [7] studied mechanical properties of a lightweight concrete with cenospheres. Chia et al. [8] developed an ultra lightweight cement composite (ULCC) with a density of 1430 kg/m^3 and 28-day compressive strength of about 60 MPa. These published information indicate that cenospheres have great potential for production of lightweight structural materials for applications in practice.

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Documento D1	Documento D2	Presente Solicitud
--------------	--------------	--------------------

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

	Documento D1		Documento D2	Presente Solicitud
Objeto	Método para preparar un apuntalante	+	Preparación de cenosfera como partícula inerte (<i>comportamiento de agregado</i>)	

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

	Documento D1		Documento D2		Presente Solicitud
<i>Objeto</i>	Método para preparar un apuntalante	+	Preparación de cenosfera como partícula inerte (<i>comportamiento de agregado</i>)	≠	Método para producir un reactivo de cemento

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Documento D1		Documento D2		Presente Solicitud
Objeto	Método para preparar un apuntalante	+	Preparación de cenosfera como partícula inerte (<i>comportamiento de agregado</i>)	≠ Método para producir un reactivo de cemento
Material de Partida	Vidrio	+	Cenizas volantes	

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Documento D1		Documento D2		Presente Solicitud
Objeto	Método para preparar un apuntalante	+	Preparación de cenosfera como partícula inerte (comportamiento de agregado)	≠ Método para producir un reactivo de cemento
Material de Partida	Vidrio	+	Cenizas volantes	≠ Aluminosilicato

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Documento D1		Documento D2		Presente Solicitud
<i>Objeto</i>	Método para preparar un apuntalante	+	Preparación de cenosfera como partícula inerte (<i>comportamiento de agregado</i>)	≠ Método para producir un reactivo de cemento
<i>Material de Partida</i>	Vidrio	+	Cenizas volantes	≠ Aluminosilicato
<i>Molienda</i>	Parámetro de longitud física	+	Parámetro de longitud física	

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Documento D1		Documento D2		Presente Solicitud
<i>Objeto</i>	Método para preparar un apuntalante	+	Preparación de cenosfera como partícula inerte (<i>comportamiento de agregado</i>)	≠ Método para producir un reactivo de cemento
<i>Material de Partida</i>	Vidrio	+	Cenizas volantes	≠ Aluminosilicato
<i>Molienda</i>	Parámetro de longitud física	+	Parámetro de longitud física	≠ Parámetro de superficie reactiva

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Documento D1		Documento D2		Presente Solicitud
Objeto	Método para preparar un apuntalante	+	Preparación de cenosfera como partícula inerte (<i>comportamiento de agregado</i>)	≠ Método para producir un reactivo de cemento
Material de Partida	Vidrio	+	Cenizas volantes	≠ Aluminosilicato
Molienda	Parámetro de longitud física	+	Parámetro de longitud física	≠ Parámetro de superficie reactiva
Tratamiento Térmico	No se puede templar en vuelo	+	No discute tratamiento térmico en vuelo	

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Documento D1			Documento D2		Presente Solicitud
Objeto	Método para preparar un apuntalante	+	Preparación de cenosfera como partícula inerte (<i>comportamiento de agregado</i>)	≠	Método para producir un reactivo de cemento
Material de Partida	Vidrio	+	Cenizas volantes	≠	Aluminosilicato
Molienda	Parámetro de longitud física	+	Parámetro de longitud física	≠	Parámetro de superficie reactiva
Tratamiento Térmico	No se puede templar en vuelo	+	No discute tratamiento térmico en vuelo	≠	Fusión y templado en vuelo

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

Documento D1		Documento D2		Presente Solicitud
<i>Objeto</i>	Método para preparar un apuntalante	+	Preparación de cenosfera como partícula inerte (<i>comportamiento de agregado</i>)	≠ Método para producir un reactivo de cemento
<i>Material de Partida</i>	Vidrio	+	Cenizas volantes	≠ Aluminosilicato
<i>Molienda</i>	Parámetro de longitud física	+	Parámetro de longitud física	≠ Parámetro de superficie reactiva
Tratamiento Térmico	No se puede templar en vuelo	+	No discute tratamiento térmico en vuelo	≠ Fusión y templado en vuelo
<i>Propósito Técnico</i>	Estimulación hidráulica	+	Revisión de propiedades no reactivas	

Nivel Inventivo de las Reivindicaciones

	Documento D1		Documento D2		Presente Solicitud
<i>Objeto</i>	Método para preparar un apuntalante	+	Preparación de cenosfera como partícula inerte (<i>comportamiento de agregado</i>)	≠	Método para producir un reactivo de cemento
<i>Material de Partida</i>	Vidrio	+	Cenizas volantes	≠	Aluminosilicato
<i>Molienda</i>	Parámetro de longitud física	+	Parámetro de longitud física	≠	Parámetro de superficie reactiva
<i>Tratamiento Térmico</i>	No se puede templar en vuelo	+	No discute tratamiento térmico en vuelo	≠	Fusión y templado en vuelo
<i>Propósito Técnico</i>	Estimulación hidráulica	+	Revisión de propiedades no reactivas	≠	Producción de material cementoso suplementario, con propiedades hidráulicas y geopoliméricas, a partir de materia prima de aluminosilicato abundante a nivel mundial

Claridad de las Reivindicaciones

El término “*inferior*”, mencionado en la reivindicación 1, es relativo por lo cual, no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por términos o rangos concretos.

Claridad de las Reivindicaciones

El término “*inferior*”, mencionado en la reivindicación 1, es relativo por lo cual, no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por términos o rangos concretos.

moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con $D[3,2]$ inferior a $20\text{ }\mu\text{m}$;

Claridad de las Reivindicaciones

El término “*inferior*”, mencionado en la reivindicación 1, es relativo por lo cual, no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por términos o rangos concretos.

moler el material de aluminosilicato sólido para que tenga una distribución de tamaño de partícula con $D_{3,2}$ inferior a 20 μm ;

$$D_{3,2} = \frac{\sum_i n_i d_i^3}{\sum_i n_i d_i^2}$$

$$D_{3,2} \geq 0$$

Claridad de las Reivindicaciones

En la reivindicación 2, el término: "*al menos*", es impreciso, por lo cual, no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por términos precisos o rangos concretos.

Claridad de las Reivindicaciones

En la reivindicación 2, el término: "*al menos*", es impreciso, por lo cual, no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por términos precisos o rangos concretos.

2. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las partículas vítreas microesferoidales sólidas tienen una redondez media (R) de al menos 0,8.

Claridad de las Reivindicaciones

En la reivindicación 2, el término: "*al menos*", es impreciso, por lo cual, no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por términos precisos o rangos concretos.

2. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las partículas vítreas microesferoidales sólidas tienen una redondez media (R) de al menos 0,8.

Takashimizu and Iiyoshi (2016):

$$R = \textit{Circularity}_{\textit{measured}} + (\textit{Circularity}_{\textit{perfect circle}} - \textit{Circularity}_{\textit{aspect ratio}})$$