

PCT

647



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

12

10-161630

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-161630-00000-0000

Fecha: 2010-12-23 15:20:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

21. EXPEDIENTE N°

54. TÍTULO COMPOSICIÓN AGLUTINANTE.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL A04B 28/10

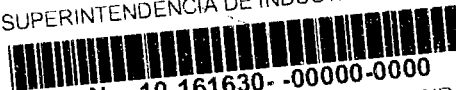
71. SOLICITANTE NOVACEM LIMITED

DOMICILIO Londres, Reino Unido de la Gran Bretaña

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C.

tit. Pido. Sur
26-01-2011



No. 10-161630-00000-0000

Fecha: 2010-12-23 15:20:36

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 43

**FORMULARIO ÚNICO DE S
PCT**

ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

1



Patente de Invención



Patente de Modelo de Utilidad



Capítulo I.



Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: **NOVACEM LIMITED**

Dirección: The Incubator, Bessemer Building,
Imperial College, South Kensington, Londres
SW7 2AZ, Reino Unido de la Gran Bretaña.

Nacionalidad o Domicilio: Londres, Reino
Unido de la Gran Bretaña

Lugar de Constitución: Reino Unido de la
Gran Bretaña.

Teléfono:

Fax:

E-mail

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Número

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)**

Nombre: **DILIA MARIA RODRIGUEZ
D'ALEMAN**

Dirección: Cra. 11 No. 86-53 piso 6

Teléfono: 6 162051/61 Fax: 6 161889

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Número 41.654.882 T.P. 20824
CSJ

4

**INVENTOR (ES)
(72)**

Nombre: **VER HOJA ANEXA**

Dirección:

Nacionalidad o domicilio:

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/GB2009/001610 Fecha 26 de junio de 2009

Publicación Internacional No. WO 2009/156740 A1 Fecha 30 de diciembre de 2009

6

TÍTULO (54)

COMPOSICIÓN AGLUTINANTE

(Folio 55)

7

Clasificación Internacional (51)

A04B 28/10

8

Prioridad

SI



NO



(33) País de Origen
Europa

(32) Fecha

26 de junio de 2008

(31) Número de Solicitud

08252192.3

9 Comprobante de pago No. 10-104.809//10-104.838 // 10-101.204 // 10-90.281 // 10-104.943 //

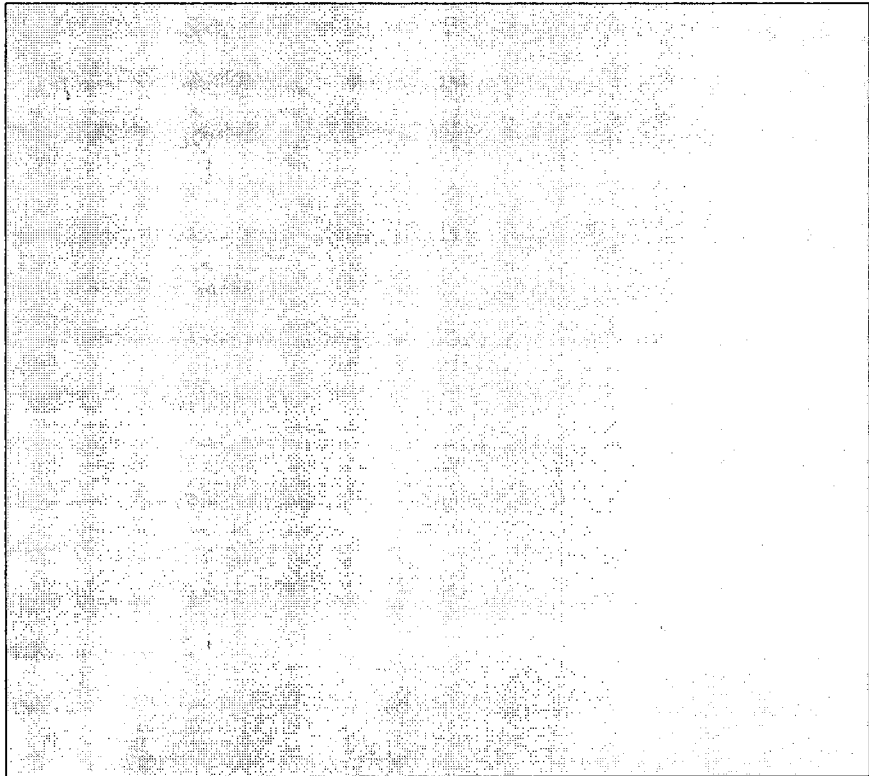
10-101.205

Fecha

09 de diciembre de 2010//29 de noviembre de 2010//26 de octubre de 2010

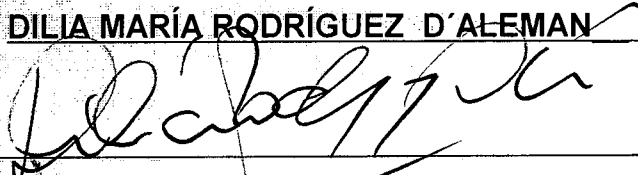
- ☒
- Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐
- Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐
- Poderes si fuere el caso
- ☐
- Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐
- Declaraciones
- ☒
- Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒
- Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐
- Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐
- Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐
- De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐
- De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐
- De ser el caso, certificado de deposito del material biológico
- ☐
- Arte final 12 X 12 .
- ☐
- De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐
- De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐
- Otros *

11 FIGURA CARACTERÍSTICA



12 Solicito la concesión de la patente

NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA: 

C.C. 41.654.882 T.P. 20824

ANEXO
INVENTORES

1.) VLASOPOULOS, Nikolaos

(Imperial College London, Exhibition Road, Londres SW7 2AZ, Reino unido de la Gran Bretaña);

2.) CHEESEMAM, Christopher, Robert

(Imperial College London, Exhibition Road, Londres SW7 2AZ, Reino unido de la Gran Bretaña);

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 104,809
FECHA : DICIEMBRE 9 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



Nº. 10-161630- -00000-0000

Fecha: 2010-12-23 15:20:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43.

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	343200094	07/12/2010	37,075,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	114 PTC CAP-II EXAMEN DE PATENTIBILIDAD	470,000.00
	TOTAL :	\$ 470,000.00

SON: CUATROCIENTOS SETENTA MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

3
P-2793

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 8001760

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 104,838
FECHA : DICIEMBRE 9 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 10-161630-00000-0000
Fecha: 2010-12-23 15:20:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	343200094	07/12/2010	37,075,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-02	PRORROGA DE TERMINOS	83,000.00
		*** N.CREACION PRORROGA DE TERMINOS O	83,000.00
		TOTAL :	\$ 83,000.00

SON: OCHENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 101,204
FECHA : NOVIEMBRE 29 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-161630- -00000-0000

Fecha: 2010-12-23 15:20:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

**** CONSIGNACION ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353180914	26/11/2010	85,235,000.00

**** CONCEPTO ****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
99	OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	1,000.00
TOTAL :		1,000.00

SON: MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 90,281
FECHA : OCTUBRE 26 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-161630-00000-0000

Fecha: 2010-12-23 15:20:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	389368663	25/10/2010	96,705,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	*** S.DISTINTIVO INSCRIPCION AFECTACI
			280,000.00
		TOTAL :	\$ 280,000.00

SON: DOSCIENTOS OCHENTA MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176029-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 104,943
FECHA : DICIEMBRE 9 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-161630-00000-0000

Fecha: 2010-12-23 15:20:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

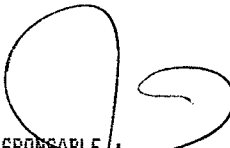
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	343200094	07/12/2010	37,075,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	5,000.00
		TOTAL :	\$ 5,000.00

SON: CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

7

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

MIT : B00174085-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 101,205

FECHA : NOVIEMBRE 29 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 10-161630-00000-0000

Fecha: 2010-12-23 15:20:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

**** CONSIGNACION ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754357	333180914	26/11/2010	85,335,000.00

**** C O N C E P T O ****

CANT. HISTORICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50003-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
		TOTAL : 3
		1,000.00

SON: MIL PESES

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXCEDENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

8

RESUMEN

COMPOSICIÓN AGLUTINANTE

Esta invención se relaciona con una composición aglutinante de cemento y con el uso de la composición aglutinante en los productos de construcción. La composición aglutinante de cemento se basa en MgO que absorbe CO₂ cuando se endurece. La composición aglutinante de la presente invención también comprende por lo menos un carbonato de magnesio (ya sea hidratado o no hidratado) que tiene la fórmula $x\text{MgCO}_3 \cdot y\text{Mg(OH)}_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$, en donde x es por lo menos 1, y por lo menos uno de y o z es mayor de 0. La composición aglutinante puede comprender opcionalmente un material higroscópico, por ejemplo NaCl. El MgO cuando se mezcla con agua en la presencia del carbonato de magnesio produce hidróxido de magnesio que tiene una morfología similar a roseta (como se muestra).

(Figura 3)

COMPOSICIÓN AGLUTINANTE

Campo Técnico

Esta invención se relaciona con una composición aglutinante para cemento, es decir una composición que puede fraguar hasta llegar a ser sólida, y con el uso de la composición aglutinante en los productos de construcción.

Técnica Antecedente

Se considera que las emisiones de 'gases de invernadero', y de forma predominante el dióxido de carbono (CO_2), contribuyen a un incremento en las temperaturas atmosféricas y de la superficie de la Tierra – un fenómeno comúnmente denominado como 'el calentamiento global'. Se predice que tales incrementos de temperatura tienen grandes consecuencias ambientales. El principal contribuyente para este aumento de CO_2 hecho por el hombre es la quema de combustibles fósiles como el carbón y el petróleo.

El cemento Portland es el tipo de cemento más común de uso general en este tiempo. Es un elemento esencial del concreto, mortero y lechadas no especializadas. El cemento Portland consiste de más de 90% de clínker de cemento Portland, hasta 5% de yeso y hasta 5% de otros constituyentes menores. El clínker de cemento Portland es un material hidráulico que consiste principalmente de fases de silicato de dicalcio ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), silicato de tricalcio ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), aluminato de tricalcio ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) y ferroaluminato de calcio ($4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$). El óxido de magnesio (MgO), también puede estar presente en el cemento Portland, aunque su cantidad no debe exceder 5% en masa ya que se considera que su hidratación retrasada da lugar a menos solidez en el concreto. Se agrega yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) al clínker de cemento Portland para controlar su tiempo de fraguado, y la mezcla se muele para dar un polvo fino. En la reacción con agua, los constituyentes del hidrato de cemento forman un complejo sólido de gel de hidrato de calcio y otras fases.

La fabricación del cemento Portland (PC) es un proceso intenso altamente energético que involucra el calentamiento de altos volúmenes de las materias primas a alrededor de 1450°C . en adición al CO_2 generado de la quema de combustibles fósiles para alcanzar estas temperaturas, la materia prima básica utilizada en la fabricación de cemento Portland es carbonato de calcio (piedra caliza, CaCO_3), y este se descompone durante el procesamiento en CaO , lo que libera el CO_2 adicional secuestrado geológicamente. Como un resultado, la fabricación de cemento Portland emite aproximadamente 1 tonelada de CO_2 por cada tonelada de cemento producido y es responsable de aproximadamente 5% de todas emisiones de CO_2 antropogénicas.

Se conocen los aglutinantes basados en sistemas diferentes de aglutinantes óxido de calcio y silicatos. Por ejemplo el cemento Sorel (cemento de oxiclورو de magnesio o cemento de magnesia) es un cemento hidráulico que es una mezcla de óxido de magnesio (magnesia quemada, MgO) y cloruro de magnesio junto con materiales de relleno como arena o piedra triturada. Se establece un material resistente a abrasivos muy duro y así se utiliza para piedras de moler, baldosas, piedra artificial (piedra moldeada) y pisos moldeados,

en los que la aplicación tiene una alta resistencia al desgaste. Sin embargo, su principal inconveniente es su poca resistencia al agua, haciéndolo inadecuado para aplicaciones de construcción externa.

Otros cementos basados en magnesio incluyen cemento de oxisulfato de magnesio y cementos de fosfato de magnesio ambos tienen inconvenientes, el primero tiene una pobre resistencia al agua y el último se fragua muy rápido por lo que es difícil de trabajar con este.

La GB-1160029 describe cementos basados en óxido de magnesio (MgO) mezclado, cloruro de sodio (NaCl) o nitrato de sodio (NaNO_3) y carbonato de calcio (CaCO_3). El CaCO_3 se utiliza como una "sustancia de moderación" para permitir que la sal y el MgO desarrollen las reacciones químicas necesarias para fraguar, que son similares a aquellas de los otros cementos Sorel. Estos cementos requieren el uso de MgO recocido, que de manera general se produce mediante tratamiento a altas temperaturas ($\sim 1000^\circ \text{C}$) de magnesita (MgCO_3), que causa emisiones de CO_2 no solo a partir de la calcinación de la magnesita pero también de la quema del combustible fósil.

La US-5897703 describe composiciones de aglutinante basadas en MgO mezclado con un agente de endurecimiento, carbonato de propileno. El óxido de magnesio utilizado puede ser cualquier mezcla de MgO cocido y recocido. Se sabe que en la presencia de agua, se descompone el carbonato de propileno a dióxido de carbono y propilenglicol y de tal manera la adición del carbonato de propileno proporciona una fuente de CO_2 para carbonatar el óxido de magnesio.

La US-6200381 describe una composición de cemento en polvo seco derivada de dolomita (un mineral de carbonato de calcio y de magnesio; $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$). La dolomita se calienta para descarbonatar el MgCO_3 de tal manera que la composición contiene CaCO_3 y un MgCO_3 parcialmente descarbonatado, es decir una mezcla de MgCO_3 y MgO . Se pueden incluir ciertos aditivos en la composición (por ejemplo sulfato de aluminio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), ácido cítrico, ácido sulfúrico (H_2SO_4), NaCl , etc.), que colaboran con la composición para fraguar en la adición de agua; el agua puede ser agua contaminada, por ejemplo agua de mar. El componente de CaCO_3 de la composición de cemento reacciona varios de los aditivos especificados que se utilizan. Por ejemplo, la adición de H_2SO_4 reaccionará con CaCO_3 produciendo CaSO_4 hidratado (por ejemplo $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) y CO_2 . El CO_2 liberado colabora con la carbonatación de MgO y $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Se puede agregar NaCl antes del tratamiento térmico de dolomita para reducir la temperatura de descarbonatación de MgCO_3 , y en la composición aglutinante como un aditivo, donde aparece para ayudar una resistencia inicial a la composición, que se debe probablemente a las reacciones con MgO (reacciones d tipo cemento Sorel). El CaCO_3 actúa como una "sustancia de moderación" para permitir que el NaCl y el MgO desarrollen las reacciones químicas necesarias (ver GB1160029 anteriormente).

La US-1867180 describe una composición de cemento basada en cal apagada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) que contiene menos de 1% de MgO y NaCl .

La US1561473 describe que, cuando una mezcla húmeda de agregados y óxido de magnesio se trata con CO_2 , disuelto o gaseoso se mejora su resistencia a la tensión. El compuesto se debe exponer a CO_2 cuando está húmedo y la patente describe la exposición de la mezcla húmeda a una atmósfera especial de CO_2 húmedo.

5 La WO 01/55049 describe una composición de cemento en polvo seco que contiene MgO , un cemento hidráulico, tal como cemento Portland, Cementos Sorel o cementos de aluminato de calcio, y opcionalmente materiales puzolánicos. La composición de cemento también puede contener aditivos tales como sulfato ferroso (FeSO_4), silicatos o aluminatos de sodio o potasio, ácido fosfórico (HPO_3) o sales de ácido fosfórico, sulfato de cobre
10 (CuSO_4), y varios otros polímeros orgánicos y resinas, tales como acetato de polivinilo (PVA), vinilacetato-etileno, estireno-butil acrilato, butil acrilato-metilacrilato, y estireno-butadieno. El óxido de magnesio se obtiene mediante calcinación a baja temperatura.

La GB-529128 describe el uso de carbonato de magnesio como un material de aislamiento; este se hace de agua de mar concentrada que contiene sales de magnesio al
15 precipitar las sales con carbonatos de metales alcalinos, que forman los cristales similares a aguja que se pueden fraguar. Una suspensión de tales cristales, luego se coloca en un molde, se fraguará para proporcionar una losa o bloque que es útil como aislamiento. Si hay cualesquier iones de bicarbonato en el carbonato de metal alcalino se formará bicarbonato de magnesio en la reacción anterior, que ralentiza la reacción de fraguado. Con el fin de
20 contrarrestar esto, se puede agregar 1-5% de óxido de magnesio, el cual precipitará el bicarbonato como carbonato de magnesio.

La US-1819893 y US-1971909 describen el uso de hidróxido de magnesio o una mezcla de hidróxido de magnesio y carbonato de calcio como un material de aislamiento debido a que tal hidróxido de magnesio se flocula ligera y altamente.

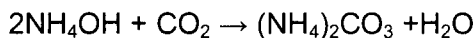
25 La US-5927288 describe que una mezcla de hidromagnesita e hidróxido de magnesio, cuando se incorpora en un papel para cigarrillo, reduce el humo lateral. Las composiciones de hidromagnesita/hidróxido de magnesio tienen una morfología de roseta y la mezcla de hidromagnesita/hidróxido de magnesio se precipita a partir de una solución de bicarbonato de magnesio y otras sales de magnesio solubles posibles al agregar una base
30 fuerte, por ejemplo hidróxido de potasio.

La EP-0393813 y la WO 01/51554 se relaciona con retardantes de llama para plásticos. La EP-0393813 describe que una mezcla de una sal doble de carbonato de calcio y magnesio (por ejemplo dolomita), hidromagnesita, e hidróxido de magnesio puede proporcionar resistencia a la llama a los tres termoplásticos, por ejemplo una envoltura de un
35 cable eléctrico. La WO01/51554 enseña la adición de varias sales de magnesio, que incluyen hidromagnesita e hidróxido de magnesio, a los polímeros.

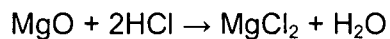
La US2009/0020044 describe la captura de dióxido de carbono mediante agua de mar para precipitar carbonatos, que se pueden utilizar en los cementos hidráulicos; hasta

10% de un material que regula el pH, que incluye óxido o hidróxido de magnesio, se puede agregar al cemento para regular el pH.

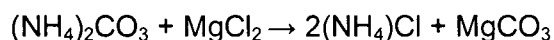
La JP2006 076825 se relaciona con la reducción de la cantidad de CO₂ emitido de centrales eléctricas y por la industria del acero. Se propone la captura de CO₂ mediante
5 reacción con hidróxido de amonio para formar carbonato de amonio:



Mientras tanto se hace el cloruro de magnesio al hacer reaccionar óxido de magnesio y ácido clorhídrico



10 El cloruro de magnesio se hace reaccionar con el carbonato de amonio, que precipita carbonato de magnesio dejando un licor que contiene cloruro de amonio disuelto:



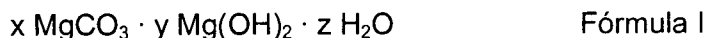
El carbonato de magnesio precipitado se filtra y se utiliza como un componente de cemento mientras que el licor de cloruro de amonio se trata para regenerar hidróxido de
15 amonio y ácido clorhídrico.

Aparte del beneficio intrínseco de reducir las emisiones de CO₂, es probable que las emisiones de CO₂ por la industria del cemento serán reguladas en un intento por reducir el daño ambiental. Por lo tanto, existe una necesidad real de desarrollar una nueva gama de aglutinantes de cemento que se asocian con emisiones de CO₂ mínimas o aún negativas.
20 Tales aglutinantes pueden ser 'carbono neutro' si son capaces de contrarrestar o balancear la liberación de CO₂ en el proceso de su producción al absorber CO₂ durante una etapa de endurecimiento luego de hidratación; o 'carbono negativo' si son capaces de absorber y almacenar más CO₂ que se libera durante su producción.

Descripción de la Invención

25 La invención se establece en las reivindicaciones.

Esta invención proporciona una composición aglutinante de cemento basada en MgO más carbonatos de magnesio especial (ver Fórmula I adelante). El óxido de magnesio utilizado puede ser MgO cocido, MgO recocido, o cualquier mezcla de MgO cocido y recocido. Un ingrediente clave de la composición de cemento es el carbonato de magnesio
30 especial (ya sea hidratado o no hidratado) en la forma



donde x es un número mayor de 1, y por lo menos uno de y o z es un número mayor de 0; el carbonato puede ser no estequiométrico; x, y y z pueden ser (pero no necesariamente) enteros. La composición también puede comprender un material
35 higrscópico, tal como NaCl.

La fórmula anterior I excluye el uso de magnesita (MgCO₃) y dolomita (MgCO₃·CaCO₃) como la fuente principal de carbonato de magnesio. Sin embargo, la composición puede contener menores cantidades de estos minerales, por ejemplo hasta 25% del contenido de carbonato de magnesio total de la composición. Se prefiere que

sustancialmente todo el contenido de carbonato de magnesio de la composición esté de acuerdo con la Fórmula I. En una realización, el carbonato de la fórmula general I es hidromagnesita, que tiene la fórmula general $4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, aunque se puede tolerar cierto grado de no-estequiometría, por ejemplo x en la fórmula I anterior puede ser 3.5 - 4.5, y puede ser 0.5 - 1.5 y z puede ser 3.5 - 5.5. En adición, x, y y z pueden todos ser mayores de 0.

La composición está preferiblemente en la forma de un polvo seco que se puede mezclar con agua, opcionalmente junto con otros ingredientes tales como arena, grava u otros rellenos (por ejemplo ceniza que vuela), para formar una suspensión de consistencia
10 variada que se fraguará, es decir la composición de la presente invención es un aglutinante/ cemento hidráulico. La composición húmeda se puede hacer de plástico y se puede trabajar mediante la adición de plastificantes.

De acuerdo con una realización adicional, la composición puede incluir $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en lugar de algunos o todos los MgO . El $\text{Mg}(\text{OH})_2$ utilizado debe tener preferiblemente baja
15 cristalinidad, mayor área de superficie y la morfología similar a roseta como se describe adelante. Tal $\text{Mg}(\text{OH})_2$ se puede producir al prehidratar MgO en la presencia de los carbonatos de magnesio especiales de la fórmula general I. Sin embargo, una menor parte de cualquier $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en la composición, por ejemplo por debajo de 50% del contenido de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ total, puede tener una morfología de plaqueta mostrada en la Figura 2. La morfología
20 del $\text{Mg}(\text{OH})_2$ formada de acuerdo con la presente invención tiene una mayor área de superficie por peso unitario que el $\text{Mg}(\text{OH})_2$ que tiene una morfología de plaqueta, la última normalmente tendrá un área de superficie de menos de $45 \text{ m}^2/\text{g}$ mientras que la primera tiene un área de superficie de por lo menos $45 \text{ m}^2/\text{g}$, generalmente mayor de $70 \text{ m}^2/\text{g}$ (se miden los valores de área de superficie de acuerdo con el método Brunauer-Emmett-Teller
25 (BET)).

La presencia de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en la composición aglutinante en lugar de MgO reduce la resistencia en verde y la resistencia de fraguado del aglutinante hidratado debido a que la mayor parte de la resistencia del aglutinante de la presente invención resulta de la hidratación del MgO , pero esto es aceptable en ciertas aplicaciones, por ejemplo en morteros
30 o yesos; un mortero excesivamente fuerte para unir juntos bloques y ladrillos en la construcción de paredes puede originar el desarrollo de grietas finas de retracción o de movimiento de estructura menor. El uso de tal $\text{Mg}(\text{OH})_2$ también extiende el tiempo antes de que se fragüe un mortero que es útil en yeso y mortero.

La composición aglutinante de la presente invención se fragua y se endurece cuando
35 se mezcla con agua y se considera que se lleva a cabo en por etapas:

Primero, cuando la composición se mezcla inicialmente con agua, los hidratos de MgO en la presencia de los carbonatos de magnesio especiales que forman cristales de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ que son significativamente menos cristalinos, tienen mayor área de superficie y una morfología similar a roseta, que incrementa la resistencia en verde de la muestra de

cemento. El término 'resistencia en verde' se refiere a la resistencia inicial de la muestra de cemento durante un periodo de 6 horas. La adición de los carbonatos de magnesio especiales de la fórmula I a MgO altera su mecanismo de hidratación, y lleva a la formación de los cristales de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ con las propiedades microestructurales y físicas diferentes como se describió anteriormente. El efecto del carbonato de magnesio especial de la fórmula I para la hidratación de MgO se describirá en detalle adicional más adelante. La morfología de roseta de los cristales de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ tiene placas de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ que se conectan una a la otra pero están en ángulo una con respecto a la otra, formando por lo tanto espacios entre las placas. Sin embargo, es posible que algunos de los cristales de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ producidos estén contenidos dentro y, en los bordes exteriores de, los pliegues de roseta de los cristales de hidromagnesita incluidos originalmente.

Segundo, el material hidratado, durante el tiempo, absorbe CO_2 de la atmósfera para formar una o más fases de carbonato de magnesio, tales como hidromagnesita ($4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), dipingita ($4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), nesquehonita ($\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) y lansfordita ($\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), que adicionalmente incrementa la resistencia de la muestra. La adición de los carbonatos de magnesio especiales de la fórmula I a MgO incrementa significativamente el índice de carbonatación de los cristales de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ producidos durante hidratación de MgO. Esto se explica adelante en más detalle.

La adición de un material higroscópico tal como NaCl u otros cloruros incrementa adicionalmente el índice de carbonatación de los cristales de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ al proporcionar la humedad necesaria para las reacciones de carbonatación. Por lo tanto, esta composición aglutinante basada en MgO tiene el potencial para absorber hasta 1.09 toneladas de CO_2 por cada tonelada de MgO incluida en su composición cuando se endurece. La cantidad de la sal de cloruro puede ser hasta 10%, por ejemplo hasta 5%, tal como hasta 3%, basada en el peso combinado de (a) óxido de magnesio, (b) carbonato de magnesio de la fórmula general I y (c) la sal de cloruro. La sal de cloruro es opcional pero, cuando está presente puede formar por lo menos 1%, por ejemplo por lo menos 2%, tal como por lo menos 3%, del peso combinado de (a) a (c).

Se pueden mezclar los componentes in situ y así la presente invención proporciona una combinación de (a) una cantidad de óxido de magnesio, (b) una cantidad de carbonato de magnesio de la fórmula general I y opcionalmente (c) una cantidad de la sal de cloruro. La combinación también puede incluir instrucciones para combinar los componentes en las cantidades discutidas en la presente especificación en relación con la composición mezclada lista.

Breve Descripción de las Figuras

La Figura 1 muestra el espectro de difracción de rayos x de (a) 100% de MgO hidratado, (b) 80% de MgO - 20% de MgCO_3 y (c) 80% de MgO - 20% de muestras de hidromagnesita.

La Figura 2 muestra una micrografía de electrón de barrido de 100% de una muestra de MgO hidratada.

La Figura 3 muestra una micrografía de electrón de barrido de 80% de MgO hidratado - 20% de muestra de hidromagnesita.

5 La Figura 4 compara el perfil del índice de calorimetría de conducción de (a) 100% de MgO, (b) 80% de MgO - 20% de MgCO_3 y (c) 80% de MgO - 20% de muestras de hidromagnesita.

Descripción Detallada y Mejor modo de llevar a cabo la Invención

10 En la descripción de adelante, hidromagnesita ($4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), un carbonato de magnesio hecho por el hombre, se utiliza como un ejemplo para describir la invención. Sin embargo, cualquier material tiene la fórmula I:



15 en donde x es por lo menos 1 y por lo menos uno de y o z es mayor de 0 se puede utilizar en lugar de o en adición a hidromagnesita. Por ejemplo, x puede ser 1, 2, 3, 4, o 5, y y y z por ejemplo puede cada uno ser independientemente 0, 1, 2, 3, 4, o 5, tal que por lo menos uno de y o z es mayor de 0, por ejemplo dipingita ($4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), nesquehonita ($\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) y lansfordita ($\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Muchos de los carbonatos de la fórmula I son metaestables y se transformarán durante el tiempo a hidromagnesita.

20 Se conocen los materiales de la fórmula general I pero no ocurren naturalmente. Los métodos para fabricar estos compuestos son bien conocidos, pero generalmente se pueden hacer mediante exposición de compuestos de magnesio, por ejemplo MgO o $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (o mezclas de los mismos) a CO_2 bajo una variedad de condiciones.

Se considera que el mecanismo de hidratación usual del MgO procede como sigue:

25 Etapa 1: el agua se absorbe en la superficie MgO y se difunde dentro de las partículas de MgO porosas;

Etapa 2: La disolución del MgO ocurre dentro de las partículas, cambiando la porosidad de partícula con el tiempo;

Etapa 3: Creación de supersaturación, y ocurrencia de nucleación y crecimiento de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en la superficie de óxido.

30 Se considera que el índice de hidratación de MgO se controla mediante el grado de disolución el grado de disolución de MgO. El $\text{Mg}(\text{OH})_2$ producido durante la hidratación de MgO se deposita en los poros de las partículas de MgO creando una película de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ que impone una resistencia incrementada al proceso de hidratación.

35 El mecanismo de hidratación anterior se altera cuando un carbonato de magnesio de la fórmula I, por ejemplo hidromagnesita, se agrega al MgO. Sin desear estar limitado por la teoría, se considera que la adición de por ejemplo hidromagnesita reduce la formación de la película $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en la superficie de MgO de tal manera que se puede proceder sin obstáculos. El mecanismo de hidratación MgO diferente logrado debido a la adición de los carbonatos de magnesio especiales de la fórmula I al MgO lleva a la formación de los

cristales de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ con el conjunto diferente de propiedades físicas y microestructurales como se describió anteriormente.

La Figura 1 muestra el espectro de difracción de rayos x de (a) muestra hidratada de 100% de MgO , (b) muestra hidratada de 80% de MgO - 20% de MgCO_3 y (c) muestra hidratada de 80% de MgO - 20% de hidromagnesita. Los picos de difracción de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ de las muestras a) 100% de MgO , y (b) 80% de MgO - 20% de MgCO_3 (es decir que no están de acuerdo con la invención) son angostos con alta intensidad, lo que indica alta cristalinidad. En contraste, los picos de difracción de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en la muestra de 80% de MgO - 20% de hidromagnesita son significativamente más amplios con baja intensidad, denotando así la presencia de cristales semi-cristalinos.

La Figura 2 muestra un microscopio electrónico de barrido (SEM) de una muestra hidratada de 100% de MgO . El $\text{Mg}(\text{OH})_2$ forma agregados 'tipo plaqueta'. Las plaquetas se encuentran en la parte superior una de la otra y las plaquetas superiores ocluyen las plaquetas inferiores. En contraste, la Figura 3 muestra una estructura de cristal 'tipo roseta' formada el MgO se hidrata en la presencia de hidromagnesita.

La Figura 4 muestra los perfiles de índice de calor luego de la hidratación de (a) la muestra de 100% de MgO , (b) la muestra de 80% de MgO - 20% de MgCO_3 y (c) las muestras de 80% de MgO - 20% de hidromagnesita. El reemplazo de algunos de los MgO por magnesita (MgCO_3) (muestra b) no cambia el comportamiento de hidratación de MgO (muestra a) según se representa por el índice y tiempo de calor máximo similar al índice de calor máximo. Sin embargo, cuando se agrega hidromagnesita ($4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) a MgO (muestra c), esta acelera significativamente la hidratación del MgO incrementando el índice de calor máximo a ~150% y reduciendo el tiempo al índice de calor máximo a ~70%. La magnesita de ocurrencia natural (MgCO_3) no altera la hidratación del MgO como se discutió anteriormente y no se debe utilizar como la fuente de carbonato de magnesio principal.

Cuando el carbonato de magnesio de la fórmula I ($x \text{MgCO}_3 \cdot y \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot z \text{H}_2\text{O}$, en donde x es por lo menos 1 y uno de y o z es mayor de 0, por ejemplo hidromagnesita), se incluye en la composición, esta acelera significativamente el índice de carbonatación del $\text{Mg}(\text{OH})_2$, que se considera se debe a las siguientes razones:

1. La adición de especiales de carbonato de magnesio, por ejemplo hidromagnesita, proporciona sitios de nucleación para formación acelerada de carbonato.
2. La formación de cristales de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ con una morfología similar a roseta incrementa el área de superficie expuesta a carbonatación y proporciona el espacio para los productos de carbonato formados.

Estos factores aceleran la reacción de carbonatación y dejan que la composición aglutinante alcance su resistencia final más rápidamente. Durante la carbonatación natural

17

de muestras en polvo hidratadas de 100% de MgO y 80% de MgO - 20% de hidromagnesita, se logran los siguientes resultados:

- 90% de carbonatación de la muestra de 80% de MgO - 20% de hidromagnesita en menos de 9 días versus durante 50 días para la muestra de 100% de MgO (condiciones: 98% de humedad relativa/ 0.03% de nivel de CO₂)
- 70% de carbonatación de la muestra de 80% de MgO - 20% de hidromagnesita en menos de 28 días versus durante 45 días para la muestra de 100% de MgO (condiciones: 65% de humedad relativa/ 0.03% de nivel de CO₂)

La adición opcional de un material higroscópico, tal como NaCl u otros cloruros, a la composición puede ser útil en condiciones de baja humedad para ayudar en la absorción de la humedad del ambiente. Sin embargo, debido al riesgo de corrosión, estas sales solo se deben incluir en las composiciones que no estarán en contacto con los metales, tales como refuerzos de acero en estructuras de concreto.

La alta capacidad de absorción de CO₂ del MgO (hasta 1.09 tonelada de CO₂/tonelada de MgO) ofrece el único potencial de desarrollar concreto de "carbono negativo" y productos de concreto a saber productos que absorben la totalidad de carbono (tomando en cuenta tanto producción como su uso) y puede tener una absorción neta de hasta 0.59 toneladas de CO₂ por tonelada de MgO, que es el constituyente principal del aglutinante. Por supuesto, la absorción neta exacta del aglutinante dependerá del método utilizado para la fabricación del MgO que se utiliza. En contraste, la producción de cemento Portland libera 1 tonelada de CO₂/tonelada de cemento y como un aglutinante, el cemento Portland es solo capaz de absorber 0.12-0.51 tonelada de CO₂/por tonelada de aglutinante, produciendo una emisión neta de 0.49 a 0.88 toneladas de CO₂ por tonelada de aglutinante. Estas figuras para la producción de CO₂ incluyen las emisiones debido a la quema de combustible fósil en los procesos de producción

Las siguientes realizaciones representan las composiciones de ejemplo del aglutinante de la presente invención; en todas estas composiciones la adición de una sal de cloruro es opcional y una proporción sustancial de cualquier Mg(OH)₂ agregado tiene la morfología de roseta, alta área de superficie y baja cristalinidad como se discutió anteriormente.

La composición de la presente invención comprende, en peso:

- (a) 10% a 95%, por ejemplo 10% a 85%, por ejemplo 30% a 80%, tal como 40% a 70% de óxido de magnesio (MgO) y/o hidróxido de magnesio (Mg(OH)₂);
 - (b) 5% a 80%, por ejemplo 10% a 60%, por ejemplo 20% a 40%, tal como 20% a 30% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
 - (c) 0% a 10% de sal de cloruro
- con base en el peso total de los componentes (a) a (c).

La cantidad de MgO y/o (Mg(OH)₂) puede ser mayor de 10%, por ejemplo 15% o más.

Los subrangos típicos de la composición de cemento son (en peso) para diferentes aplicaciones:

- 5 a) 70% a 95% de óxido de magnesio (MgO) y/o hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);
- (b) 5% a 20% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (c) 0% a 10% de sal de cloruro
- con base en el peso total de los componentes (a) a (c);
- o
- 10 (a) 30% a 80% de óxido de magnesio (MgO) y/o hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);
- (b) 20% a 60% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (c) 0% a 10% de sal de cloruro
- con base en el peso total de los componentes (a) a (c).
- o
- 15 (a) 10% a 40% de óxido de magnesio (MgO) y/o hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);
- (b) 60% a 80% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (c) 0% a 10% de sal de cloruro
- con base en el peso total de los componentes (a) a (c).
- o
- 20 (a) 40% a 85 % de óxido de magnesio (MgO);
- (b) 5% a 30% de hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);
- (c) 10% a 20% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (d) 0% a 10% de sal de cloruro
- 25 con base en el peso total de los componentes (a) a (d).
- o
- (a) 20% a 75 % de óxido de magnesio (MgO);
- (b) 5% a 30% de hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);
- (c) 20% a 40% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- 30 (d) 0% a 10% de sal de cloruro
- con base en el peso total de los componentes (a) a (d).
- o
- (a) 10% a 60% de óxido de magnesio (MgO);
- (b) 30% a 50% de hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);
- 35 (c) 10% a 30% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I;
- y
- (d) 0% a 10% de sal de cloruro
- con base en el peso total de los componentes (a) a (d).
- o

- (a) 30% a 90% de hidróxido de magnesio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$);
- (b) 10% a 60% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (c) 0% a 10% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (c).

5

o

- (a) 75% a 90% de óxido de magnesio (MgO)
- (b) 10% a 20% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (c) 0% a 5% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (c).

10

o

- (a) 65% a 80% de óxido de magnesio (MgO)
- (b) 20% a 30% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (c) 0% a 5% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (c).

15

o

- (a) 55% a 70% de óxido de magnesio (MgO)
- (b) 30% a 40% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (c) 0% a 5% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (c).

20

o

- (a) 45% a 60% de óxido de magnesio (MgO)
- (b) 40% a 50% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (c) 0% a 5% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (c).

25

o

- (a) 35% a 50% de óxido de magnesio (MgO)
- (b) 50% a 60% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (c) 0% a 5% de sal de cloruro

30

con base en el peso total de los componentes (a) a (c).

o

- (a) 25% a 40% de óxido de magnesio (MgO)
- (b) 60% a 70% de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I; y
- (c) 0% a 5% de sal de cloruro

35

con base en el peso total de los componentes (a) a (c).

En las composiciones anteriores todo el $\text{Mg}(\text{OH})_2$ se hace al hidratar MgO en la presencia de uno o más carbonatos de magnesio de la fórmula I.

En las composiciones anteriores, las composiciones con mayores porcentajes de MgO y $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (y menores porcentajes de carbonato de magnesio de la fórmula I) tienden a

tener baja compresión pero requieren una mayor salida de CO_2 para hacer el MgO y Mg(OH)_2 mientras que las composiciones con menores porcentajes de MgO y Mg(OH)_2 (y mayores porcentajes de carbonato de magnesio de la fórmula I) tienden a tener una resistencia más baja bajo compresión pero requieren hacer menos salida de CO_2 .

5 El tamaño de partícula preferido del carbonatos de magnesio está entre 0.01-800 μm en diámetro, y preferiblemente entre 0.01 y 600 μm en diámetro, con el fin de alcanzar un buen índice de reacción.

El tamaño de partícula del MgO/Mg(OH)_2 puede estar entre 0.01-800 μm en diámetro, y preferiblemente entre 0.01 y 100 μm en diámetro, con el fin de alcanzar un buen índice de
10 reacción.

Como se mencionó anteriormente, la composición que comprende Mg(OH)_2 se produce al mezclar agua con MgO , carbonato de magnesio de la fórmula I y opcionalmente NaCl y plastificantes, es decir la composición de MgO de la presente invención. La composición se puede dejar fraguar para formar una masa sólida seca. De forma alternativa,
15 si se agrega una mayor cantidad de agua, el Mg(OH)_2 se precipitará y el precipitado se puede recolectar junto con el carbonato de magnesio. En cualquier caso, la composición que contiene Mg(OH)_2 se puede luego moler a una distribución de tamaño de partícula específica. Estas composiciones luego se pueden mezclar con MgO adicional y carbonatos de magnesio de la fórmula I si se desea.

20 Aunque el material higroscópico, por ejemplo NaCl , puede estar presente en la composición aglutinante, este se puede agregar en el agua utilizada para humedecer la composición y de acuerdo con lo anterior es posible utilizar, por lo menos en parte, agua de mar para hacer un cemento húmedo con la composición de la presente invención.

La cantidad de agua agregada a la composición se puede escoger libremente,
25 dependiendo de la plasticidad de mezcla requerida y el uso final previsto. Con base en el peso total de los componentes de aglutinante, la cantidad de agua puede ser por ejemplo 5-120%, por ejemplo 5-80%, dependiendo del uso esperado.

Se pueden mezclar los aditivos con el aglutinante de la presente invención ya sea cuando están en polvo o en el curso de la elaboración de una suspensión de cemento. La
30 composición aglutinante tiene un pH de aproximadamente 10.2 (aunque este puede variar dentro de un rango dependiendo de la presencia de otras impurezas de óxidos o hidróxidos en la composición); esta es de forma general más baja que el cemento Portland. Este pH bajo hace posible utilizar un amplio rango de agregados, que incluyen agregados de residuos, tales como agregados de cristal, y otros rellenos cuando el aglutinante se utiliza
35 para elaborar productos de construcción, que reduce al mínimo la posibilidad de reacciones perjudiciales, por ejemplo reacciones del álcali-sílice. Se pueden utilizar otros rellenos o extensores, por ejemplo materiales de sílice tales como ceniza que vuela. Los agregados adecuados son por ejemplo grava, arena, vidrio, y otros productos residuales. La cantidad (p/p) de agregados residuales y otros rellenos y aditivos puede ser por ejemplo 0-99% del

peso seco total de la composición, dependiendo del uso esperado. La cantidad exacta de agregados y rellenos en la composición aglutinante dependerá de la aplicación deseada. Generalmente, en concreto y morteros y otras composiciones que contienen agregados, el peso de los componentes de aglutinante (el óxido/hidróxido de magnesio y el carbonato de magnesio de la fórmula I, opcionalmente junto con la sal de cloruro) será 1 – 70%, por ejemplo 5 – 60%, por ejemplo 10 – 40%, incluyendo 15 – 30%, del peso seco total de la composición, es decir el peso combinado de los componentes del aglutinante y de los otros agregados/aglutinantes.

La composición aglutinante de la presente invención puede consistir sustancialmente de:

- (a) 10% a 95 % de MgO ; y
- (b) 5% a 80% de carbonato de magnesio de la fórmula anterior I;
- (c) 0% a 10% de sal de cloruro y otros aditivos.

Una composición que contiene agregado (por ejemplo concreto y mortero) de la presente invención puede consistir sustancialmente de:

hasta 99% de agregados y otros rellenos y aditivos, con el balance que es:

- (a) 10% a 95 % de MgO ; y
- (b) 5% a 80% de carbonato de magnesio de la fórmula anterior I;
- (c) 0% a 10% de sal de cloruro.

La viabilidad de un sistema aglutinante-agua se puede mejorar mediante la adición de super-plastificantes, tales como lignosulfonatos, naftaleno sulfonatado, melamina formaldehído sulfonatado, poliacrilatos y éteres de policarboxilato. Los super-plastificantes son útiles particularmente cuando se agrega una baja cantidad de agua a la composición con el fin de obtener un producto aglutinante endurecido más resistente. La baja adición de agua resultará en una composición rígida con la que es difícil trabajar. Sin embargo, la inclusión de un superplastificante permite que el sistema de agua-aglutinante retenga buena viabilidad y facilite su uso y colocación. Se puede agregar entre 0 y 5%, por ejemplo entre 0.5 y 2.5% de superplastificante en peso seco de la composición aglutinante (peso combinado de MgO , $Mg(OH)_2$ y carbonato de magnesio de la fórmula I). Se pueden agregar otros aditivos habituales en los aglutinantes, cementos, concretos, morteros y yesos en cantidades hasta 10% en peso seco de la composición aglutinante (peso combinado de MgO , $Mg(OH)_2$ y carbonato de magnesio de la fórmula I) por ejemplo entre 0 y 5%, por ejemplo entre 0.5 y 2.5%.

La composición aglutinante de la presente invención se puede mezclar con otros aglutinantes, por ejemplo cemento Portland y/o cal, pero las ventajas de la presente invención, especialmente en reducir la totalidad de las emisiones de dióxido de carbono, se reducen de esta manera. Por esta razón otros aglutinantes hidráulicos en las composiciones de la presente invención preferiblemente no se deben agregar pero si ellos se agregan

22

cantidad de tales otros aglutinantes se debe mantener baja, por ejemplo menos del peso total de los componentes (a) a (c) de la presente invención, tal como menos de 50% (incluyendo cantidades menores del 25%) del peso seco total de los componentes del aglutinante (a) a (c).

5 Se puede utilizar el aglutinante en muchos diferentes tipos de productos de construcción, pero usualmente éste se utiliza en productos porosos o semi-porosos, por ejemplo bloques densos o de peso ligero, productos de tipo bloque de brisa porosos, ladrillos, baldosas, tejas de hormigón, y mortero. Sin embargo, también se puede utilizar el aglutinante en un amplio rango de otras aplicaciones donde se utiliza el cemento Portland,
10 por ejemplo para formar suelos de pavimento.

Todas las reacciones que ocurren en la fabricación y fraguado de estos productos de construcción son reversibles. Por ejemplo los productos de construcción parcialmente carbonatados se pueden triturar y el aglutinante recuperado que contiene carbonatos de
15 magnesio se recicla a MgO mediante calcinación (calentamiento). De forma alternativa, los productos de construcción parcialmente carbonatados se pueden triturar, opcionalmente carbonatar adicionalmente y luego mezclar con MgO adicional para elaborar nuevos productos que son del mismo alto valor, a diferencia del cemento Portland, que solo se puede reciclar a productos de bajo valor. Relativamente se observa menor pérdida de
20 resistencia cuando los productos de la presente invención se reciclan se hacen de nuevo en productos de construcción.

El aglutinante tiene un color blanco, que se retiene aún una vez cuando el material llega a hidratarse y carbonatarse. Este rasgo permite a la composición aglutinante ser utilizada para productos de construcción premium, donde se requiere un color blanco. De
25 forma alternativa, se puede agregar un pigmento para formar productos de color y el color base blanco del aglutinante produce una mejor base para los productos de color que el cemento Portland gris.

La presente invención se describe ahora con referencia a los siguientes ejemplos no limitantes:

30 En la práctica de las formas preferidas de la presente invención, se utiliza MgO cocido con un tamaño de partícula promedio de 10 μm . Los carbonatos de magnesio utilizados incluyen hidromagnesio in situ con un tamaño de partícula promedio de 16 μm , y MgCO_3 con un tamaño de partícula de 17 μm . En adición, también se utiliza arena fina con un tamaño de partícula promedio de 250 μm . El MgO y los carbonatos de magnesio se mezclan en seco
35 inicialmente para homogenizar. Cuando se agregan los agregados a la mezcla, ellos se mezclan primero en seco con los aglutinantes de cemento antes de agregar el agua. Se agregan NaCl y el superplastificante en el cemento o los sistemas de agregados de cemento con el agua mezclada.

Ejemplo 1.

23

Se mezclan 20 g de MgO cocido y 5 g de hidromagnesita con 229 g de arena de cristal. 1.3 g de NaCl se disuelve en 31g de agua y la solución se mezcla con los sólidos secos durante 5 min. La masa final se presiona utilizando una prensa hidráulica para formar una muestra cúbica de 50 mm. La muestra se almacena a condiciones ambiente (40%-60% de humedad relativa) y se logra resistencia a la compresión de 4.5 MPa después de 28 días.

Ejemplo 2.

Se mezclan 15 g de MgO cocido, 5 g de hidromagnesita, y 5 g de $MgCO_3$ con 229 g de arena de cristal. 0.6 g de NaCl se disuelve en 28 g de agua y la solución se mezcla con los sólidos secos durante 5 min. La masa final se presiona utilizando una prensa hidráulica para formar una muestra cúbica de 50 mm. La muestra se almacena a condiciones ambiente (40%-60% de humedad relativa) y se logra resistencia a la compresión de 4.2 MPa después de 28 días.

Ejemplo 3.

Se mezclan 80 g de MgO cocido y 20 g de hidromagnesita con 400 g de arena de cristal. 0.6 g de NaCl se disuelve en 120 g de agua y la solución se mezcla con los sólidos secos durante 5 min. La masa final se vierte y se hace vibrar para formar muestras cúbicas de 50 mm. Se almacenan las muestras a condiciones ambiente (40% de humedad relativa) y se logra resistencia a la compresión de 2.6 MPa después de 1 día.

Ejemplo 4.

Se mezclan 80 g de MgO cocido y 20 g de hidromagnesita con 120 g de agua durante 5 min. La masa final se vierte y se hace vibrar para formar muestras cúbicas de 50 mm. Se almacenan las muestras a 5% de CO_2 y 90% de RH y se logra resistencia a la compresión de 10 MPa después de 5 días.

Ejemplo 5.

Se mezclan 80 g de MgO cocido, 20 g de hidromagnesita y 100 g de arena fina con 90 g de agua y 20 ml de un plastificante de naftaleno sulfonatado durante 5 min. La masa final se vierte y se hace vibrar para formar muestras cúbicas de 50 mm. Se almacenan las muestras a condiciones ambiente (40% de humedad relativa, 0.03% de CO_2) y se logra resistencia a la compresión de 25 MPa después de 28 días.

La resistencia a la compresión de los materiales de compuesto se hace utilizando el aglutinante de la presente invención que tiende a ser mas bajo que los materiales de compuesto hechos utilizando cemento Portland pero existen aplicaciones donde se utiliza el cemento Portland que no requieren alta resistencia compresiva, por ejemplo en mortero y bloque de coque, y la presente invención proporciona resistencia adecuada para tales aplicaciones aunque requieran una menor salida de CO_2 puro (tal salida puede aún ser negativa).

En contraste con los cementos Sorel, los aglutinantes de la presente invención son estables en la presencia de agua.

24

REIVINDICACIONES:

1. Una composición aglutinante que comprende:

- (a) 10% a 95 % de MgO ; y
 (b) 5% a 80% de carbonato de magnesio;
 (c) 0% a 10% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (c)

en donde el carbonato de magnesio está en la forma

$x \text{MgCO}_3 \cdot y \text{Mg(OH)}_2 \cdot z \text{H}_2\text{O}$

en donde x es un número que es por lo menos 1, y

por lo menos uno de y o z es un número que es mayor de 0.

2. Una composición aglutinante que se puede fraguar que comprende:

- (a) 10% a 95 % de Mg(OH)_2 y opcionalmente MgO ;
 (b) 5% a 80% de carbonato de magnesio;
 (c) 0% a 10% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (c)

en donde:

el carbonato de magnesio está en la forma

$x \text{MgCO}_3 \cdot y \text{Mg(OH)}_2 \cdot z \text{H}_2\text{O}$

en donde x es un número que es por lo menos 1, y

por lo menos uno de y o z es un número que es mayor de 0 y

el hidróxido de magnesio se selecciona el grupo que consiste de:

hidróxido de magnesio formado al hidratar MgO en la presencia de un carbonato de

magnesio de la forma anterior; hidróxido de magnesio que tiene un área de superficie

de $60 \text{ m}^2/\text{g}$ (medida de acuerdo con el método Brunauer-Emmett-Teller (BET)); e

hidróxido de magnesio que tiene una morfología similar a roseta.

3. Una composición aglutinante como se reivindica en la reivindicación 1 o reivindicación 2,

en donde en la fórmula $x \text{MgCO}_3 \cdot y \text{Mg(OH)}_2 \cdot z \text{H}_2\text{O}$,

x es un número en el rango de 3.5 – 4.5,

y es un número en el rango de 0.5 – 1.5, y

z es un número en el rango de 3.5 – 5.5.

4. Una composición aglutinante como se reivindica en la reivindicación 1 o reivindicación 2,

en donde en la fórmula $x \text{MgCO}_3 \cdot y \text{Mg(OH)}_2 \cdot z \text{H}_2\text{O}$,

x es 4,

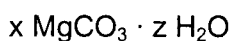
y es 1, y

z es 4 o 5.

5. Una composición aglutinante como se reivindica en la reivindicación 1 o reivindicación 2,

25

en donde el carbonato de magnesio está en la forma



en donde x es por lo menos 1, y

z es mayor de 0.

- 5 6. Una composición aglutinante como se reivindica en la reivindicación 1 o reivindicación 2,

en donde en la fórmula $x \text{ MgCO}_3 \cdot y \text{ Mg(OH)}_2 \cdot z \text{ H}_2\text{O}$:

x, y, z son todos mayores de 0.

- 10 7. Una composición aglutinante como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde el carbonato de magnesio es hidromagnesita.

8. Una composición aglutinante como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde la sal de cloruro es NaCl.

- 15 9. Una composición aglutinante como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende MgO y/o Mg(OH)_2 , carbonato de magnesio y opcionalmente sal de cloruro en una cantidad seccionada de uno de los siguientes rangos:

i)

(a) 70% a 95% de óxido de magnesio (MgO);

(b) 5% a 20% de uno o más carbonatos de magnesio; y

- 20 (c) 0% a 10% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (c);

ii)

(a) 30% a 80% de óxido de magnesio (MgO);

(b) 20% a 60% de uno o más carbonatos de magnesio; y

- 25 (c) 0% a 10% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (c);

iii)

(a) 10% a 40% de óxido de magnesio (MgO) y/o hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);

- 30 (b) 60% a 80% de uno o más carbonatos de magnesio; y

(c) 0% a 10% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (c);

iv)

(a) 40% a 85 % de óxido de magnesio (MgO);

- 35 (b) 5% a 30% de hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);

(c) 10% a 20% de uno o más carbonatos de magnesio;

(d) 0% a 10% de sal de cloruro

con base en el peso total de los componentes (a) a (d);

v)

- (a) 20% a 75% de óxido de magnesio (MgO);
- (b) 5% a 30% de hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);
- (c) 20% a 40% de uno o más carbonatos de magnesio; y
- (d) 0% a 10% de sal de cloruro

5 con base en el peso total de los componentes (a) a (d);
vi)

- (a) 10% a 60 % de óxido de magnesio (MgO);
- (b) 30% a 50% de hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);
- (c) 10% a 30% de uno o más carbonatos de magnesio; y
- (d) 0% a 10% de sal de cloruro

10 con base en el peso total de los componentes (a) a (d);
vii)

- (a) 30% a 90% de hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2);
- (b) 10% a 60% de uno o más carbonatos de magnesio; y
- (c) 0% a 10% de sal de cloruro

15 con base en el peso total de los componentes (a) a (c);

10. Una composición aglutinante como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde el diámetro de partícula promedio de las partículas de MgO / Mg(OH)_2 es aproximadamente 0.01 a 800 μm , por ejemplo aproximadamente 0.01 a 600 μm ; y/o
- 20 en donde el diámetro de partícula promedio de las partículas de carbonato de magnesio es aproximadamente 0.01 a 800 μm , por ejemplo aproximadamente 0.01 a 600 μm .

11. Una composición aglutinante como se reivindica en la reivindicación 2, en donde el hidróxido de magnesio en la composición tiene un área de superficie de por lo menos 60 m^2/g .

12. Una composición aglutinante como se reivindica en la reivindicación 2 o reivindicación 11, en donde por lo menos 50% de cualquier hidróxido de magnesio en la composición tiene una morfología similar a roseta.

13. Una composición aglutinante como se reivindica en la reivindicación 12, en donde sustancialmente todo el hidróxido de magnesio en la composición tiene una morfología de roseta.

14. Una composición que comprende un aglutinante como se reivindica en cualquier reivindicación precedente en la forma de polvo seco.

- 15.. Una composición que comprende un aglutinante como se reivindica en cualquier reivindicación precedente y un relleno, por ejemplo un material de sílice o un agregado.

16. Uso de una composición de cualquier reivindicación precedente como un aglutinante en concreto, morteros, cementos u otros productos de construcción de inmuebles.

27

17. Un producto de construcción que comprende la composición reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 que se ha fraguado; por ejemplo un bloque de construcción denso, un bloque de construcción de peso ligero, una baldosa, una teja, un ladrillo, o un mortero.
- 5 18. Un método para formar un material de construcción que comprende mezclar juntos el aglutinante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 con:
- (e) agua y
- (f) opcionalmente un aditivo o relleno, por ejemplo un material de sílice o un agregado
- 10 y dejar que se fragüe la mezcla;
19. Un método como se reivindica en la reivindicación 18 en donde las cantidades de los componentes (e) a (f) están, en % en peso con base en el peso total de los componentes (a) a (f):
- (e) hasta 5-80% agua; y
- 15 (f) hasta 99% de relleno y otros aditivos.
20. Un método para hacer una composición como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 2, 11 o 12, en donde se produce el $\text{Mg}(\text{OH})_2$ al hidratar MgO en la presencia de un carbonato de magnesio de la fórmula general I, al secar la composición y opcionalmente al moler la composición.
- 20 21. Un equipo que comprende
- (a) una cantidad de óxido de magnesio y/o una cantidad de hidróxido de magnesio seleccionado del grupo que consiste de: hidróxido de magnesio formado al hidratar MgO en la presencia de un carbonato de magnesio de la fórmula I; hidróxido de magnesio que tiene un área de superficie de $60 \text{ m}^2/\text{g}$ (medida de acuerdo con el
- 25 método Brunauer-Emmett-Teller (BET)); e hidróxido de magnesio que tiene una morfología similar a roseta,
- (b) una cantidad de carbonato de magnesio de la fórmula general I como se define en la reivindicación 1 y
- opcionalmente (c) una cantidad de la sal de cloruro,
- 30 junto con instrucciones para combinar los componentes n las cantidades establecidas en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 9.

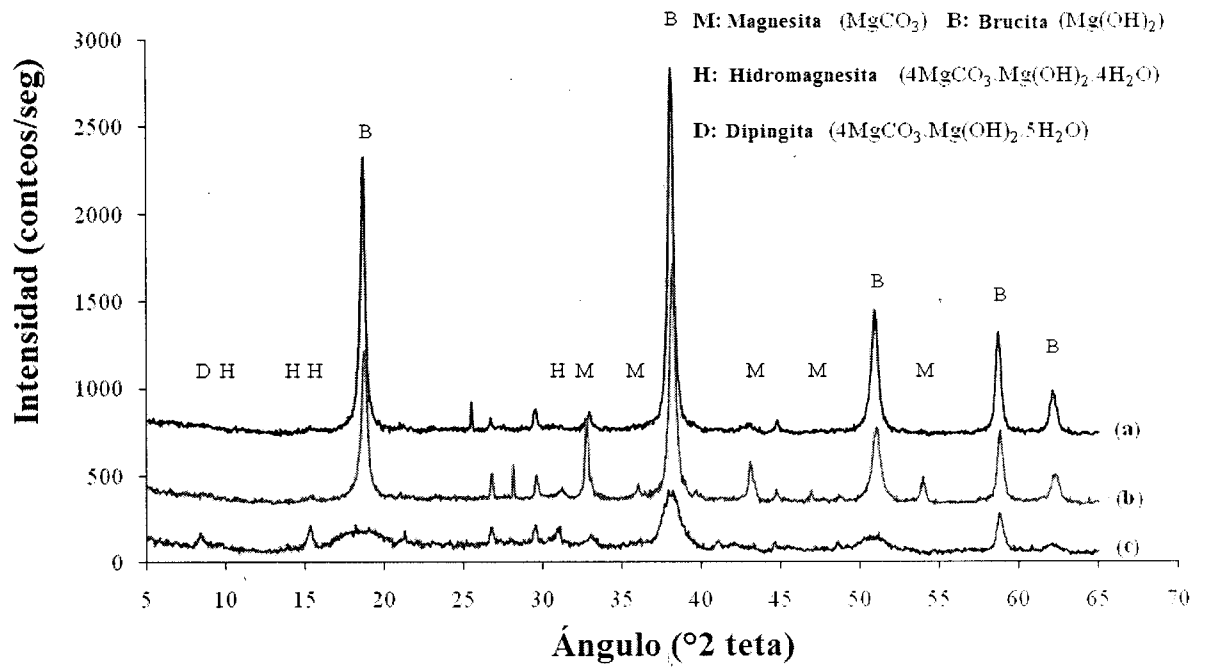


Figura 1 muestra el espectro de difracción de rayos x de muestras hidratadas de (a) 100% de MgO, (b) 80% de MgO - 20% de MgCO_3 y (c) 80% de MgO - 20% de hidromagnesita.

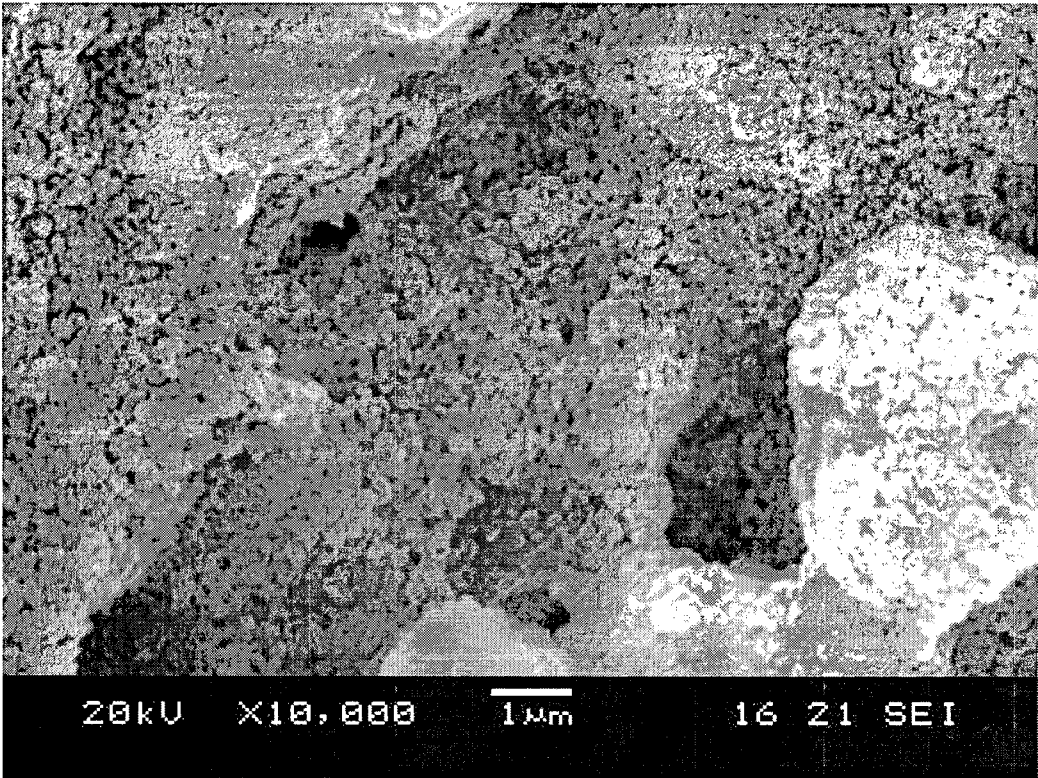
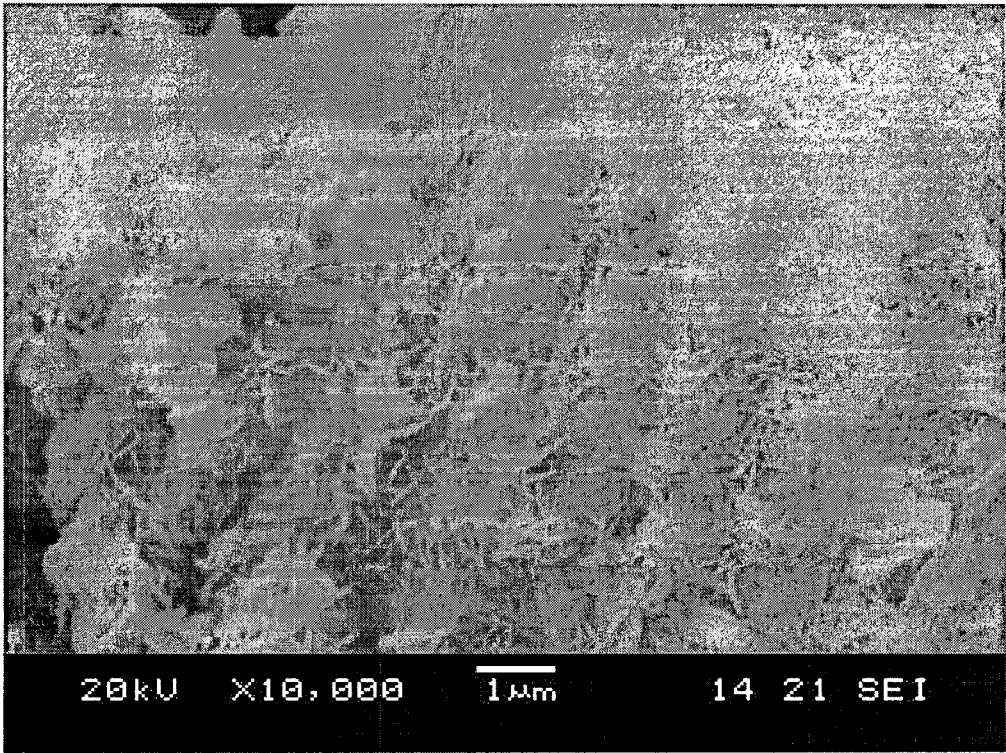
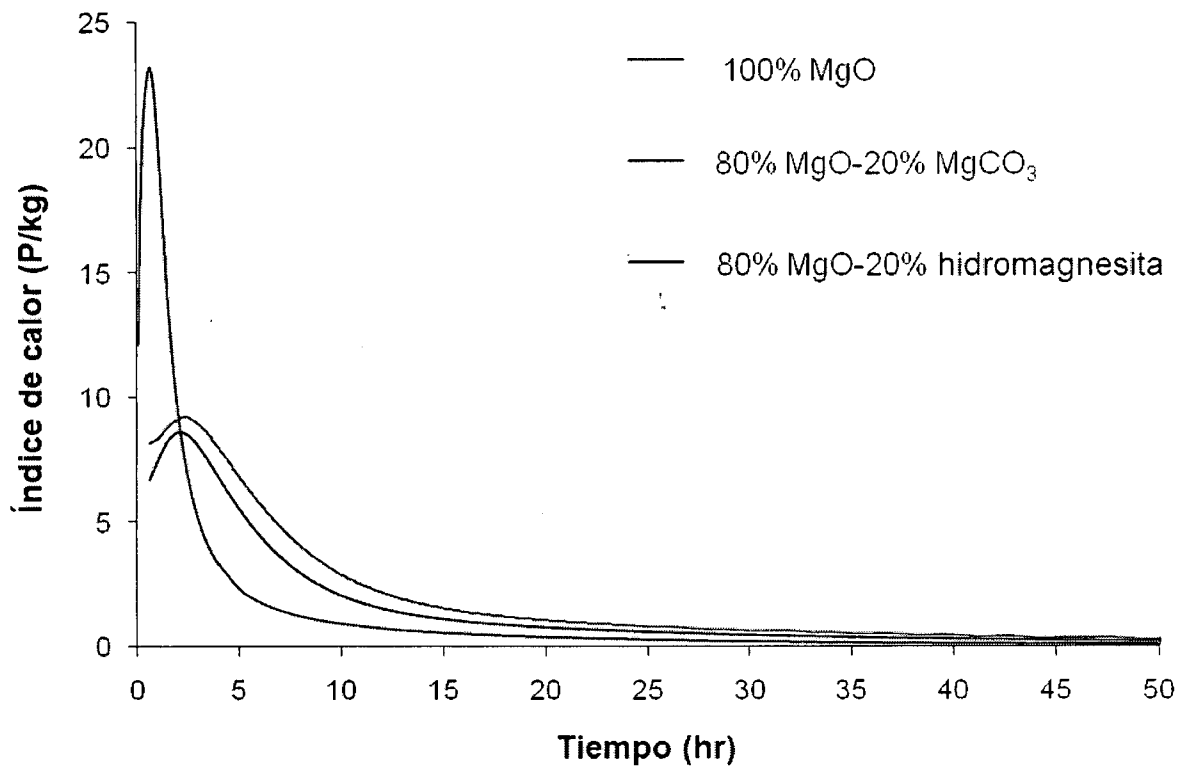


Figura 2: Micrografía de barrido electrónico de una muestra hidratada de 100% de MgO.



30

Figura 3: Micrografía de barrido electrónico de una muestra hidratada de 80% de MgO - 20% de hidromagnesita.



5 Figura 4: Perfiles de índice de calor de calorimetría de conducción de muestras de (a) 100% de MgO, (b) 80% de MgO - 20% de MgCO₃ y (c) 80% de MgO - 20% de hidromagnesita.

31

(43) International Publication Date
30 December 2009 (30.12.2009)



(10) International Publication Number
WO 2009/156740 A1

- (51) International Patent Classification:
C04B 28/10 (2006.01) C04B 22/06 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/GB2009/001610
- (22) International Filing Date:
26 June 2009 (26.06.2009)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
08252192.3 \ 26 June 2008 (26.06.2008) EP
- (71) Applicant (for all designated States except US): **VACEM LIMITED**; The Incubator, Bessemer Building, Imperial College, South Kensington, London SW7 2AZ (GB).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **VLASOPOULOS, Nikolaos** [GR/GB]; Imperial College London, Exhibition Road, London SW7 2AZ (GB). **CHEESEMAN, Christopher, Robert** [GB/GB]; Imperial College London, Exhibition Road, London SW7 2AZ (GB).
- (74) Agents: **HEDLEY, N., J., M.** et al.; Kilburn & Strode LLP, 20 Red Lion Street, London WC1R 4PJ (GB).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:
- with international search report (Art. 21(3))
 - before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

(54) Title: BINDER COMPOSITION

(57) Abstract: This invention relates to a cement binder composition and to the use of the binder composition in construction products. The cement binder composition is based on MgO that absorbs CO₂ when hardening. The binder composition of the present invention also comprises at least one magnesium carbonate (either hydrated or unhydrated) having the formula xMgCO₃·yMg(OH)₂·zH₂O, wherein x is at least 1, and at least one of y or z is greater than 0. The binder composition may optionally comprise a hygroscopic material, for example NaCl. The MgO when mixed with water in the presence of the magnesium carbonate produces magnesium hydroxide that has a rosette-like morphology (as shown).

WO 2009/156740 A1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2009/001610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C04B28/10 C04B22/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C04B C01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	WO 2008/148055 A (CALERA CORP [US]; CONSTANTZ BRENT [US]; RYAN CECILY [US]; CLODIC LAWRE) 4 December 2008 (2008-12-04) page 6, lines 15-22 pages 8,10-12,, column 28	1,4-7, 15-19
X	US 5 927 288 A (BENSALEM AZZEDINE [US] ET AL) 27 July 1999 (1999-07-27) column 1, line 39 - column 10, line 25	1-7,9, 10,12-15
X	EP 0 393 813 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD [JP]) 24 October 1990 (1990-10-24) page 3, lines 19-52 table 1	2-21
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 October 2009

Date of mailing of the international search report

16/10/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gattinger, Irene

33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2009/001610

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/51554 A (NKT RES CT AS [DK]; JEPPESEN PER [DK]) 19 July 2001 (2001-07-19) page 1, lines 3-12 page 3, line 14 - page 5, line 12 sentences 25-32 -----	2-21
A	GB 529 128 A (PLANT RUBBER & ASBESTOS WORKS) 14 November 1940 (1940-11-14) the whole document -----	1-21
A	US 1 819 893 A (GREIDER HAROLD W) 18 August 1931 (1931-08-18) column 1, lines 59-88 column 2, lines 25-94 -----	1-21
A	US 1 971 909 A (GREIDER HAROLD W) 28 August 1934 (1934-08-28) column 2, lines 35-77 -----	1-21
A	US 1 867 180 A (ADOLF SCHWALZ) 12 July 1932 (1932-07-12) cited in the application the whole document -----	1-21
A	GB 1 160 029 A (MAYER HERBERT [AU]) 30 July 1969 (1969-07-30) cited in the application the whole document -----	1-21
A	WO 97/20784 A (PERICLASE PTY LTD [AU]; RECHICHI DINO [AU]) 12 June 1997 (1997-06-12) cited in the application the whole document -----	1-21
A	US 2 275 032 A (GREIDER HAROLD W ET AL) 3 March 1942 (1942-03-03) the whole document -----	1-21
A	JP 2006 076825 A (NIPPON STEEL CORP) 23 March 2006 (2006-03-23) cited in the application the whole document -----	1-21
A	US 5 120 478 A (CASTONGUAY LISE [CA]) 9 June 1992 (1992-06-09) column 4, line 61 - column 5, line 12 -----	21
A	US 2005/124754 A1 (SCHAD GREGORY W [US] ET AL) 9 June 2005 (2005-06-09) paragraph [0012] -----	21

34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2009/001610

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008148055	A	04-12-2008	AU 2008256636 A1	04-12-2008
			AU 2009212770 A1	17-09-2009
			CA 2659447 A1	04-12-2008
			GB 2453304 A	01-04-2009
			US 2009020044 A1	22-01-2009
US 5927288	A	27-07-1999	NONE	
EP 0393813	A	24-10-1990	DE 69008610 D1	09-06-1994
			JP 3054233 A	08-03-1991
			US 5057367 A	15-10-1991
WO 0151554	A	19-07-2001	AT 303415 T	15-09-2005
			AU 2663601 A	24-07-2001
			DE 60113028 D1	06-10-2005
			DE 60113028 T2	14-06-2006
			EP 1198499 A1	24-04-2002
GB 529128	A	14-11-1940	NONE	
US 1819893	A	18-08-1931	NONE	
US 1971909	A	28-08-1934	NONE	
US 1867180	A	12-07-1932	NONE	
GB 1160029	A	30-07-1969	AU 419180 B2	25-11-1971
			AU 1628267 A	03-10-1968
WO 9720784	A	12-06-1997	BR 9612120 A	28-12-1999
			CA 2239504 A1	12-06-1997
			CN 1203570 A	30-12-1998
			EP 0865415 A1	23-09-1998
			IL 124748 A	19-03-2001
			JP 2000502982 T	14-03-2000
			NZ 322836 A	30-08-1999
			PL 327201 A1	23-11-1998
			TW 408088 B	11-10-2000
			US 6200381 B1	13-03-2001
US 2275032	A	03-03-1942	NONE	
JP 2006076825	A	23-03-2006	NONE	
US 5120478	A	09-06-1992	NONE	
US 2005124754	A1	09-06-2005	NONE	

35

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only	
International Application No.	PCT/GB 2009 / 001610
International Filing Date	26 JUN 2009
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE PCT INTERNATIONAL APPLICATION	
Name of receiving Office and "PCT International Application"	
Applicant's or agent's file reference (if desired) (12 characters maximum) P45569WO/NJH	

Box No. I	TITLE OF INVENTION	
BINDER COMPOSITION		
Box No. II	APPLICANT	
☐ This person is also inventor		
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.) Imperial Innovations Limited Electrical & Electronic Engineering Bldg, Level 12 Imperial College, Exhibition Road London SW7 2AZ GB		Telephone No. Facsimile No. Applicant's registration No. with the Office E-mail address ☐ E-mail authorization: Marking this check-box authorizes the receiving Office, the International Searching Authority, the International Bureau and the International Preliminary Examining Authority to use the e-mail address indicated in this Box to send, if the Office or Authority so wishes, advance copies of notifications in respect of this international application. (See also the Notes to Boxes Nos. II and III.)
State (that is, country) of nationality: GB		State (that is, country) of residence: GB
This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☒ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box		
Box No. III	FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)	
☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.		
Box No. IV	AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE	
The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: ☒ agent ☐ common representative		
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.) HEDLEY, N J M Kilburn & Strode LLP 20 Red Lion Street London WC1R 4PJ United Kingdom		Telephone No. +44 (0)20 7539 4200 Facsimile No. +44 (0)20 7539 4299 Agent's registration No. with the Office E-mail address docketing@kstrode.co.uk
☒ E-mail authorization: Marking this check-box authorizes the receiving Office, the International Searching Authority, the International Bureau and the International Preliminary Examining Authority to use the e-mail address indicated in this Box to send, if the Office or Authority so wishes, advance copies of notifications in respect of this international application. (See also the Notes to Boxes Nos. II and III.)		
☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.		

76

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

VLASOPOULOS, Nikolaos
Imperial College London
Exhibition Road
London
SW7 2AZ
GB

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:
GR

State (that is, country) of residence:
GB

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

CHEESEMAM, Christopher Robert
Imperial College London
Exhibition Road
London
SW7 2AZ
GB

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:
GB

State (that is, country) of residence:
GB

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

- ☐ applicant only
☐ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

- ☐ applicant only
☐ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

Supplemental Box
If the Supplemental Box is not used, this sheet should not be included in the request.

1. *If, in any of the Boxes, except Boxes Nos. VIII(i) to (v) for which a special continuation box is provided, the space is insufficient to furnish all the information: in such case, write "Continuation of Box No." (indicate the number of the Box) and furnish the information in the same manner as required according to the captions of the Box in which the space was insufficient, in particular:*
 - (i) *if more than one person is to be indicated as applicant and/or inventor and no "continuation sheet" is available: in such case, write "Continuation of Box No. III" and indicate for each additional person the same type of information as required in Box No. III. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below;*
 - (ii) *if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the indication "the States indicated in the Supplemental Box" is checked: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the applicant(s) involved and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is applicant;*
 - (iii) *if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the inventor or the inventor/applicant is not inventor for the purposes of all designated States or for the purposes of the United States of America: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the inventor(s) and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is inventor;*
 - (iv) *if, in addition to the agent(s) indicated in Box No. IV, there are further agents: in such case, write "Continuation of Box No. IV" and indicate for each further agent the same type of information as required in Box No. IV;*
 - (v) *if, in Box No. VI, there are more than four earlier applications whose priority is claimed: in such case, write "Continuation of Box No. VI" and indicate for each additional earlier application the same type of information as required in Box No. VI.*
2. *If the applicant intends to make an indication of the wish that the international application be treated, in certain designated States, as an application for a patent of addition, certificate of addition, inventor's certificate of addition or utility certificate of addition: in such a case, write the name or two-letter code of each designated State concerned and the indication "patent of addition," "certificate of addition," "inventor's certificate of addition" or "utility certificate of addition," the number of the parent application or parent patent or other parent grant and the date of grant of the parent patent or other parent grant or the date of filing of the parent application (Rules 4.11(a)(i) and 49bis.1(a) or (b)).*
3. *If the applicant intends to make an indication of the wish that the international application be treated, in the United States of America, as a continuation or continuation-in-part of an earlier application: in such a case, write "United States of America" or "US" and the indication "continuation" or "continuation-in-part" and the number and the filing date of the parent application (Rules 4.11(a)(ii) and 49bis.1(d)).*

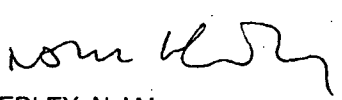
JENNINGS, Nigel Robin
 REES, David Christopher
 MAGGS, Michael Norman
 HALE, Peter
 CHAPMAN, Paul William
 MILLER, James Lionel Woolverton
 ROBERTS, Gwilym Vaughan
 CORNISH, Kristina Victoria Joy
 HEDLEY, Nicholas James Matthew
 LEE, Nicholas John
 BASSIL, Nicholas Charles
 COPSEY, Timothy Graham
 ADDISON, Ann Bridget
 HIBBERT, Juliet Jane Grace
 NEOBARD, William John
 CROOKS, Elizabeth Caroline
 BRYN-JACOBSEN, Caelia
 CAMP, Ronald
 FENNELL, Gareth Charles
 HOWSON, Richard Giles Bentham
 HARRIS, Jennifer Lucy
 HART, Deborah Mary
 CARE, Alison
 KORENBERG, Alexander Tal
 PITCHFORD, James Edward
 RUHRMANN, Andrea Elizabeth
 BRAMLEY, Sarah Jane
 TERRY, Martin Albert Mortimer
 PHILLIPS, Emily Elizabeth
 HOLLYWOOD, Jane Constance
 BARRETT, Peter Andrew John
 COLES, Andrea Birgit
 CLIFFORD, Emer
 BARRETT, Jennifer Catherine

All of: Kilburn & Strode LLP
 20 Red Lion Street
 London WC1R 4PJ
 United Kingdom

Telephone No.: +44 (020) 7539 4200
 Facsimile No.: +44 (020) 7539 4299

Box No. V DESIGNATIONS				
The filing of this request constitutes under Rule 4.9(a) the designation of all Contracting States bound by the PCT on the international filing date, for the grant of every kind of protection available and, where applicable, for the grant of both regional and national patents. However, ☐ DE Germany is not designated for any kind of national protection ☐ JP Japan is not designated for any kind of national protection ☐ KR Republic of Korea is not designated for any kind of national protection ☐ RU Russian Federation is not designated for any kind of national protection <i>(The check-boxes above may only be used to exclude (irrevocably) the designations concerned if, at the time of filing or subsequently under Rule 26bis.1, the international application contains in Box No. VI a priority claim to an earlier national application filed in the particular State concerned, in order to avoid the ceasing of the effect, under the national law, of this earlier national application.)</i>				
Box No. VI PRIORITY CLAIM				
The priority of the following earlier application(s) is hereby claimed:				
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country or Member of WTO	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1) 26 June 2008 26.06.08*	08252192.3	✓ 18 14/07/09	EP	
item (2)				
item (3)				
item (4)				
☐ Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.				
Transmit certified copy: the receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of this international application is the receiving Office) identified above as: ☐ all items ☐ item (1) ☐ item (2) ☐ item (3) ☐ item (4) ☐ other, see Supplemental Box				
Restore the right of priority: the receiving Office is requested to restore the right of priority for the earlier application(s) identified above or in the Supplemental Box as item(s) (_____). (See also the Notes to Box No. VI; further information must be provided to support a request to restore the right of priority.)				
Incorporation by reference: where an element of the international application referred to in Article 11(1)(iii)(d) or (e) or a part of the description, claims or drawings referred to in Rule 20.5(a) is not otherwise contained in this international application but is completely contained in an earlier application whose priority is claimed on the date on which one or more elements referred to in Article 11(1)(iii) were first received by the receiving Office, that element or part is, subject to confirmation under Rule 20.6, incorporated by reference in this international application for the purposes of Rule 20.6.				
Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY				
Choice of International Searching Authority (ISA) (if more than one International Searching Authority is competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used): ISA/ EP.....				

Continuation of Box No. VII USE OF RESULTS OF EARLIER SEARCH, REFERENCE TO THAT SEARCH		
☒ The ISA indicated in Box No. VII is requested to take into account the results of the earlier search(es) indicated below (see also Notes to Box VII; use of results of more than two earlier searches).		
Filing date (day/month/year)	Application Number	Country (or regional Office)
26 June 2008	08252192.3	EP
☐ Statement (Rule 4.12(ii)): this international application is the same, or substantially the same, as the application in respect of which the earlier search was carried out except, where applicable, that it is filed in a different language.		
☒ Availability of documents: the following documents are available to the ISA in a form and manner acceptable to it and therefore do not need to be submitted by the applicant to the ISA (Rule 12bis.1(f)):		
☒ a copy of the results of the earlier search,* ☐ a copy of the earlier application, ☐ a translation of the earlier application into a language which is accepted by the ISA, ☐ a translation of the results of the earlier search into a language which is accepted by the ISA, ☐ a copy of any document cited in the results of the earlier search. (If known, please indicate below the document(s) available to the ISA):		
☐ Transmit copy of results of earlier search and other documents (where the earlier search was not carried out by the ISA indicated above but by the same Office as that which is acting as the receiving Office): the receiving Office is requested to prepare and transmit to the ISA (Rule 12bis.1(e)):		
☐ a copy of the results of the earlier search,* ☐ a copy of the earlier application, ☐ a copy of any document cited in the results of the earlier search.		
* Where the results of the earlier search are neither available from a digital library nor transmitted by the receiving Office, the applicant is required to submit them to the receiving Office (Rule 12bis.1(a)) (See item 11. in the check-list and also Notes to Box No. VII).		
Filing date (day/month/year)	Application Number	Country (or regional Office)
☐ Statement (Rule 4.12(ii)): this international application is the same, or substantially the same, as the application in respect of which the earlier search was carried out except, where applicable, that it is filed in a different language.		
☐ Availability of documents: the following documents are available to the ISA in a form and manner acceptable to it and therefore do not need to be submitted by the applicant to the ISA (Rule 12bis.1(f)):		
☐ a copy of the results of the earlier search,* ☐ a copy of the earlier application, ☐ a translation of the earlier application into a language which is accepted by the ISA, ☐ a translation of the results of the earlier search into a language which is accepted by the ISA, ☐ a copy of any document cited in the results of the earlier search. (If known, please indicate below the document(s) available to the ISA):		
☐ Transmit copy of results of earlier search and other documents (where the earlier search was not carried out by the ISA indicated above but by the same Office as that which is acting as the receiving Office): the receiving Office is requested to prepare and transmit to the ISA (Rule 12bis.1(e)):		
☐ a copy of the results of the earlier search,* ☐ a copy of the earlier application, ☐ a copy of any document cited in the results of the earlier search.		
* Where the results of the earlier search are neither available from a digital library nor transmitted by the receiving Office, the applicant is required to submit them to the receiving Office (Rule 12bis.1(a)) (See item 11. in the check-list and also Notes to Box No. VII).		
☐ Further earlier searches are indicated on a continuation sheet.		
Box No. VIII DECLARATIONS		
The following declarations are contained in Boxes Nos. VIII (i) to (v) (mark the applicable check-boxes below and indicate in the right column the number of each type of declaration):		Number of declarations
☐ Box No. VIII (i)	Declaration as to the identity of the inventor	:
☐ Box No. VIII (ii)	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent	:
☐ Box No. VIII (iii)	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim the priority of the earlier application	:
☐ Box No. VIII (iv)	Declaration of inventorship (only for the purposes of the designation of the United States of America)	:
☐ Box No. VIII (v)	Declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty	:

Box No. IX CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING	
This international application contains: (a) on paper, the following number of sheets: request (including declaration and supplemental sheets) : / 6 description (excluding sequence listing and/or tables related thereto) : / 19 claims : / 5 abstract : / 1 drawings : / 2 Sub-total number of sheets : / 33 sequence listing : / tables related thereto : / (for both, actual number of sheets if filed on paper, whether or not also filed in electronic form; see (c) below) Total number of sheets : / 33 (b) ☐ only in electronic form (Section 801(a)(i)) (i) ☐ sequence listing (ii) ☐ tables related thereto (c) ☐ also in electronic form (Section 801(a)(ii)) (i) ☐ sequence listing (ii) ☐ tables related thereto Type and number of carriers (diskette, CD-ROM, CD-R or other) on which are contained the ☐ sequence listing: ☐ tables related thereto: (additional copies to be indicated under items 9(ii) and/or 10(ii), in right column)	This international application is accompanied by the following item(s) (mark the applicable check-boxes below and indicate in right column the number of each item): 1. ☒ fee calculation sheet : 1 2. ☐ original separate power of attorney : / 3. ☐ original general power of attorney : / 4. ☐ copy of general power of attorney; reference number, if any: : / 5. ☐ statement explaining lack of signature : / 6. ☐ priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): : / 7. ☐ translation of international application into (language): : / 8. ☐ separate indications concerning deposited microorganism or other biological material : / 9. ☐ sequence listing in electronic form (indicate type and number of carriers) (i) ☐ copy submitted for the purposes of international search under Rule 13ter only (and not as part of the international application) : / (ii) ☐ (only where check-box (b)(i) or (c)(i) is marked in left column) additional copies including, where applicable, the copy for the purposes of international search under Rule 13ter : / (iii) ☐ together with relevant statement as to the identity of the copy or copies with the sequence listing mentioned in left column : / 10. ☐ tables in electronic form related to sequence listing (indicate type and number of carriers) (i) ☐ copy submitted for the purposes of international search under Section 802(b-quater) only (and not as part of the international application) : / (ii) ☐ (only where check-box (b)(ii) or (c)(ii) is marked in left column) additional copies including, where applicable, the copy for the purposes of international search under Section 802(b-quater) : / (iii) ☐ together with relevant statement as to the identity of the copy or copies with the tables mentioned in left column : / 11. ☒ copy of results of earlier search(es) (Rule 12bis.1(a)) : 9 12. ☒ other (specify): Letter : 1
Figure of the drawings which should accompany the abstract: 3	Language of filing of the international application: English
Box No. X SIGNATURE OF APPLICANT, AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE	
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).	
 HEDLEY, N J M Authorised Representative Kilburn & Strode LLP	

For receiving Office use only	
1. Date of actual receipt of the purported international application: 26 JUN 2009	2. Drawings: ☒ received: ☐ not received:
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:	
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):	
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA /	6. ☐ Transmittal of search copy delayed until search fee is paid

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	

41

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

HEDLEY, N., J., M.
Kilburn & Strode LLP
20 Red Lion Street
London WC1R 4PJ
ROYAUME-UNI

Date of mailing (day/month/year) 01 October 2009 (01.10.2009)	
Applicant's or agent's file reference P45569WO/NJH	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/GB2009/001610	International filing date (day/month/year) 26 June 2009 (26.06.2009)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 26 June 2008 (26.06.2008)
Applicant IMPERIAL INNOVATIONS LIMITED et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
3. (If applicable) An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
26 June 2008 (26.06.2008)	08252192.3	EP	20 July 2009 (20.07.2009)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Dorothee Mülhausen

Facsimile No. +41 22 338 82 70

e-mail PT01.PCT@WIPO.INT

Telephone No. +41 22 338 74 01

Form PCT/IB/304 (October 2005)

1/D7MYTEGA0

42

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

HEDLEY, N., J., M.
Kilburn & Strode LLP
20 Red Lion Street
London WC1R 4PJ
ROYAUME-UNI

Date of mailing (day/month/year) 01 October 2009 (01.10.2009)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P45569WO/NJH	
International application No. PCT/GB2009/001610	International filing date (day/month/year) 26 June 2009 (26.06.2009)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address IMPERIAL INNOVATIONS LIMITED Electrical & Electronic Engineering Bldg, Level 12 Imperial College, Exhibition Road London SW7 2AZ United Kingdom	State of Nationality GB	State of Residence GB
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person ☐ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address NOVACEM LIMITED The Incubator, Bessemer Building Imperial College, South Kensington London SW7 2AZ United Kingdom	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☐ the receiving Office	☐ the International Preliminary Examining Authority
☒ the International Searching Authority	☐ the designated Offices concerned
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search	☐ the elected Offices concerned
	☐ other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer McAdams Jean-Marie e-mail pt01.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 01
---	--

Facsimile No. +41 22 338 87 40

Form PCT/IB/306 (January 2009)

I/D7NFQXGR0

43



No. 10-161630- -00000-0000

Fecha: 2010-12-23 15:20:36
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve. 378 FASENACIONALI
Folios: 43

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ☐ Indicación que se solicita una patente.
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Descripción de la invención
 - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

- ☐ Indicación que se solicita una PCT
 - ☐ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
 - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita Diseño industrial
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐