



Industria y Comercio

S U P E R I N T E N D E N C I A

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

- PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL -

21. EXPEDIENTE No.

06-34162

54. TÍTULO

PRODUCTO CEMENTICIO EN FORMA DE PLACA, Y METODO DE PRODUCCION

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION S.A.S.

DOMICILIO

18, Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie - FRANCIA

74. APODERADO

DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO

22. BOGOTÁ, D. C.,

07 ABR. 2006

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE

①

☒ Patente de invención☐ Patente de Modelo de Utilidad.☐ Capítulo I☒ Capítulo II

②

SOLICITANTE (71)

Nombre SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE
CONSTRUCTION S.A.SDirección 18, Avenue d'Alsace
F-92400 Courbevoie FRANCIANacionalidad o Domicilio Courbevoie
FRANCIA

Lugar de Constitución: FRANCIA

Teléfono Fax
E mail

IDENTIFICACIÓN

C C ☐ NIT ☐C E ☐ Otro ☐

Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO (74)

Nombre MARGARITA CASTELLANOS A.

Dirección CALLE 94A No. 7A-09

Teléfono 610 7420 Fax 610 0706

E-mail mail@alvarocastellanos.com

IDENTIFICACIÓN

C C ☒ NIT ☐C E ☐ Otro ☐

Cual

Número 39779 654 TPA 70 819

④

INVENTOR (ES) (72)

Nombre CHARLOTTE FAMY, GAËL GADORET y PAUL HOUANG

Dirección 14 rue André 90500 Chantilly FRANCIA, 18 avenue de la Bourdonnais
75007 Paris, FRANCIA y 48 rue Saint-Didier 75116 Paris FRANCIA

Nacionalidad o Domicilio FRANCIA

⑤

PCT (88)

Solicitud Internacional No PCT/FR2004/002336 Fecha 15/09/2004

Publicación Internacional No WO 2006/028773 Fecha 31/03/2006

⑥

Título (54)

PRODUCTO CEMENTICIO EN FORMA DE PLACA, Y METODO DE PRODUCCION

⑦

Clasificación Internacional (51) E04C 2/06

⑧

Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☒ NO ☐

FR

15/09/2003

0310813

⑨

Comprobante de pago No.

08-25 399

Fecha

Marzo 31 de 2006

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario. ver reverso de esta página.

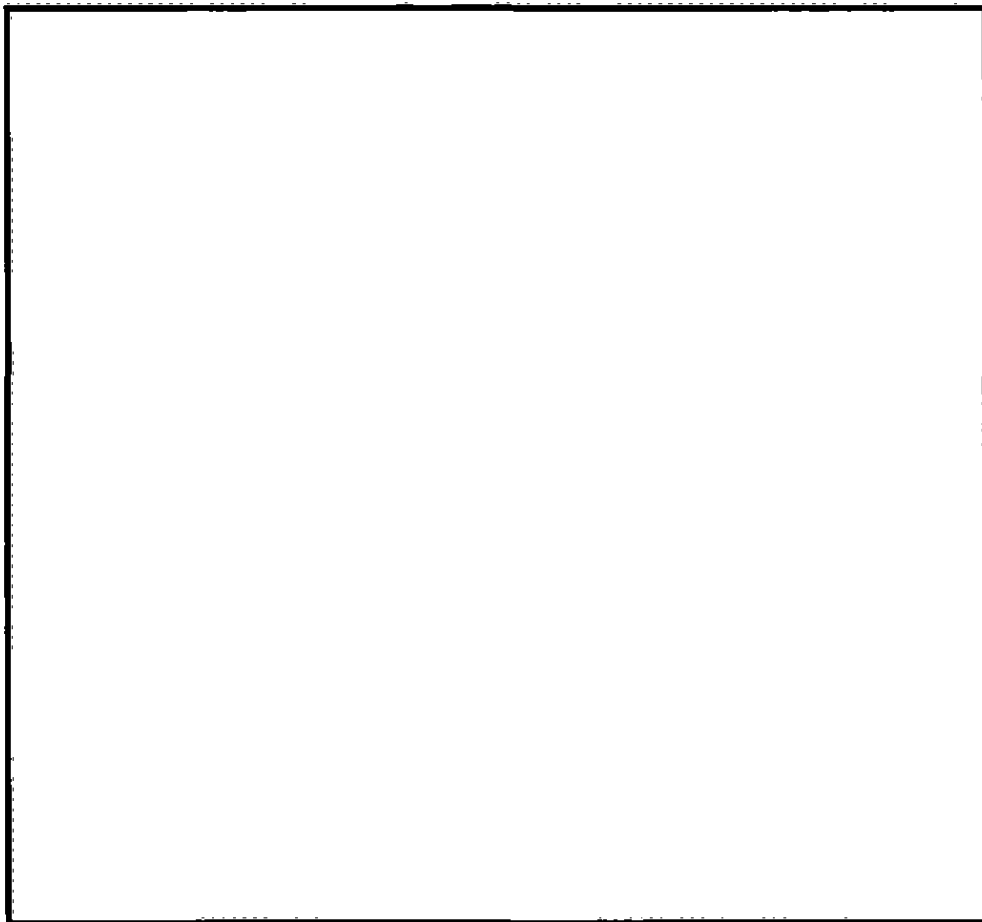
10

Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☒ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes si fuere el caso junto con la sustitución del mismo a mi favor
- ☐ 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 del 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 depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12
- ☐ 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 Tarjeta Propietario Tarjeta Temática y Extracto Publicación Patente

11

FIGURA CARACTERISTICA.



12

Solicito la concesión de la patente

NOMBRE MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO

FIRMA

Margarita Castellanos

C.C. No 39 779 864 Uesquén TPA 70.818 C.B.J.

17 8 00 2006

07 ABR 2006

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 06 - 25,399
FECHA : MARZO 31 DE 2006

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 08-034182- -00000-0000 Fea: 2008-04-07 14:54:04
Dep. 2020 NUECREACIONES
Tra: 11 PATENTEIYI Eve 379 FASENACIONALI
Ad: 411 PRESENTACION Folios: 48

***** C O N S I G N A C I O N *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
ALVARO CASTELLANOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	51162492	31/03/2006	1,567,000.00

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

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	463,000.00
		TOTAL :	\$ 463,000.00

SON: CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ALVARO CASTELLANOS M. & CIA.
A B O G A D O S
Calle 94 A No. 7 A-09
Apartado 6349
PBX: 6107420
Bogotá, D.C. – COLOMBIA

Señor

Jefe de la División de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

Ministerio de Comercio, Desarrollo, Industria y Turismo

E. S. D.

Ref.: PODER conferido por SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION S.A.S.

Yo, XIMENA CASTELLANOS ABONDANO, mayor de edad, identificada y domiciliada como aparece al pie de mi firma, atentamente manifiesto a Uds. que sustituyo en la Dra. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO, el poder que me confirió SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION S.A.S., con domicilio en 18, Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie, FRANCIA, debidamente legalizado por Apostilla bajo el No. 112351, el día 28 de Octubre de 2003, con las mismas facultades que me fueron conferidas, para tramitar la solicitud de Patente PCT Entrada en Fase Nacional, para: "PRODUCTO CEMENTICIO EN FORMA DE PLACA Y METODO DE PRODUCCION".-

Del Señor Jefe,

Acepto


Ximena Castellanos Abondano
C.C. No. 39.773.330 de Usaquén
T.P.A. No. 58.236 del C.S.J.
Calle 94 A No. 7 A-09 – Bogotá
PBX: 610 74 20


Margarita Castellanos Abondano
C.C. No. 39.779.654 de Usaquén
T.P.A. No. 70.819 del C.S.J.
Calle 94 A No. 7 A-09 – Bogotá
PBX: 610 74 20

Bogotá, D.C.
XCA/MCA/gcb/6045-FNPCT

**AUTENTICACIÓN DE FIRMA
MEDIANTE COMPARECENCIA PERSONAL**

(Art. 84 C.R.C. mod. Decr. 2282 de 1988, art. 1 mod. 38)

Ante el Notario Cuarenta y Uno (41) del círculo
de esta ciudad compareció personalmente:

X Renán Castro
Identificado con C.C. 39.774.652

Exhibió su **pasaporte** y tarjeta profesio-
nal No. 258736 del Consejo

de la Abogacía, con documento di-
Superind y Comercio

El presente escrito es

Didelto



AUTORIZÓ ESTA DILIGENCIA EL SUSCRITO NOTARIO
03 ABR 2006

**AUTENTICACIÓN DE FIRMA
MEDIANTE COMPARECENCIA PERSONAL**

(Art. 84 C.R.C. mod. Decr. 2282 de 1988, art. 1 mod. 38)

Ante el Notario Cuarenta y Uno (41) del círculo
de esta ciudad compareció personalmente:

X Margarita Castellanos
Identificada con C.C. 39.774.652

Exhibió su **pasaporte** y tarjeta profesio-
nal No. 708492 del Consejo

de la Abogacía, con documento di-
Superind y Comercio

El presente escrito es



Margarita Castellanos

En Bogotá D.C. a **03 ABR 2006**

AUTORIZÓ ESTA DILIGENCIA EL SUSCRITO NOTARIO

COLOMBIA

PODER

El (los) Gaël CADORET, representante de SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION S.A.S.- SGMC S.A.S. Domiciliados en Les Miroirs, 18, Av. d'Alsace, F-92400 Courbevoie, Francia

Nombran por el presente a XIMENA CASTELLANOS A. y/o MARGARITA CASTELLANOS A. abogadas con oficinas en la Carrera 9 No. 93-08, Bogotá-Colombia para

y para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y con este fin autorizamos a dichos apoderados para que nos representen ante cualesquiera autoridades o personas de los órdenes administrativo, contencioso - administrativo y judicial en todo lo relacionado con los siguientes actos y gestiones:

- a) Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales; registro de marcas de fábrica, de servicio, colectivas o defensivas y de denominaciones de origen, depósito de nombres y señaletas comerciales; su renovación, prórroga, inscripción de traspaso y cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria y el registro de licencias de uso de esos derechos;
- b) Para la obtención de registros sanitarios;
- c) Acciones de oposición, observación, cancelación, nulidad, medidas cautelares y en general las juicios civiles, penales, administrativos o contenciosos - administrativos que promuevan o se nos promuevan.

Pudiendo en todos los actos y gestiones arriba mencionados sustituir este mandato, transferir, delegar, recibir, cancelar, renunciar, aceptar notificaciones y nombrar apoderados judiciales y extrajudiciales.

Dado y firmado hoy 28 de Octubre del 2003

por SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION S.A.S.-SGMC S.A.S. Gaël CADORET

(El notario debe suscribir el documento en la página siguiente)

(Se requiere legalización consular o mediante apostilla)

POWER OF ATTORNEY

I (we) the undersigned Gaël CADORET SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION S.A.S.- SGMC S.A. Of Les Miroirs, 18, Av. d'Alsace, F-92400 Courbevoie, Francia

hereby grant(s) Power of Attorney to XIMENA CASTELLANOS A. and/or MARGARITA CASTELLANOS A. attorneys residing at Carrera 9 No. 93-08, Bogotá-Colombia, to

and to obtain the protection of my (our) Industrial Property, for which purpose we authorize the said attorneys to represent us before any authorities, or persons, specially those, administrative, contentious and judicial, in all matters concerning the following:

- a) Obtainment of patents, models and designs, registration of trademarks, service, collective and defensive marks, and of designations of origin; the deposit of trade names and emblems; its renewal, extension, recordal of assignments, change of name or domicile, voluntary cancellation, and the registration of licenses of use of the above rights;
- b) For the obtainment of Sanitary regulations;
- c) Actions of opposition, cancellation, nullity, infringement, granting of licenses; and in general the civil, criminal and administrative suits related to those rights; actions and suits instituted by us or against us;

In all the above matters they may substitute this power of attorney, compromise, delegate, cancel, receive, renounce, accept notifications and appoint attorneys in fact, in or out of court.

Given and signed this

Gaël Cadoret
Gaël Cadoret

(Notary shall circulate on the stamp of SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION LES MIROIRS 18, Av. d'Alsace F-92400 COURBEVOIE)

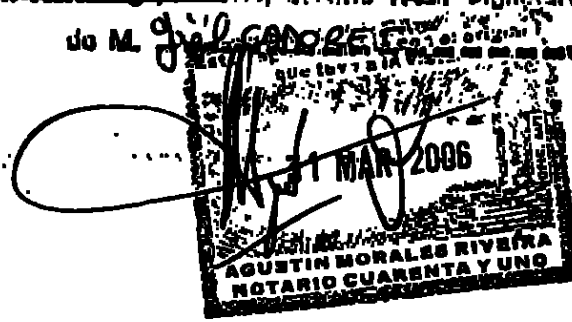
ALVARO CASTELLANOS M. & CIA.

ABOGADOS COLOMBIA

Dr. XIMENA CASTELLANOS A. Y/O MARGARITA CASTELLANOS A.

Carrera 9 No. 93-08 - P.O. Box 9308 - Bogotá, Colombia
Tel: (57) 610 74 20 / 60 - Fax: (57) 610 67 60 - e-mail: xcastellanos@abogados.com

de M. Gaël CADORET



COLOMBIA

CERTIFICADO NOTARIAL (Sociedad)

Hoy 28 de 10 del año 03
compareció (aron) personalmente

Gael CADORET

a quienes conozco como la(s) persona(s) que firma(n) en
representación de la Sociedad (Compañía) denominada
SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION
S.A.S.-SGMC S.A.S.

Certifico:

a) Que SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE
CONSTRUCTION S.A.S.-SGMC S.A.S.

es una sociedad/Compañía legalmente constituida y
existente de acuerdo con las leyes de Francia

b) Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es

Les Miroirs, 18, Av. d'Alsace, F-92400
COURBEVOIE, FRANCIA

c) Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el
presente poder están comprendidos dentro del objeto
social de la mencionada Sociedad/Compañía.

d) Que el Sr. Gaël CADORET

está autorizado para otorgar el presente poder. Lo anterior
está probado por medio de los siguientes documentos, que
certifico he visto

(Ciudad) Courbevoie

(Estado) Francia

Hoy 28 del 10-2003

(Notario Público)

"Los documentos debe identificarse con fecha y origen.

NOTARIAL CERTIFICATION (Corporation)

On this 28 day of 10 of 2003
personally appeared

Gaël CADORET

whom I know to be the person(s) who signed this document
as representative(s) of the Corporation/Company named
SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION
locally S.A.S.-SGMC S.A.S.

a) That SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE
CONSTRUCTION S.A.S.-SGMC S.A.S.

is a corporation (Company legally constituted and in
existence in accordance with the laws of France

b) That the domicile of said Corporation/Company is
18, avenue d'Alsace

F-92400 COURBEVOIE - FRANCE

c) That the purpose or purposes for which the present
Power of Attorney is granted are comprised within the
object set forth in the charter of the mentioned
Corporation/Company.

d) That Mr. Gaël CADORET

is (are) authorized to grant the present Power of Attorney. The
aforementioned was duly proven through the following
documents and I duly certify having seen them".

(City) Courbevoie

(State) Francia

this 28 day of 10 of the year 2003

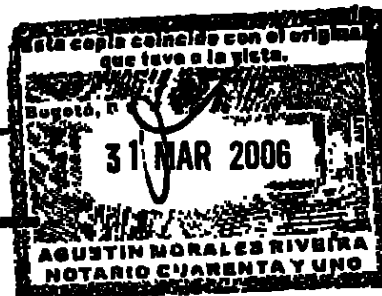
(Notary Public)

"Documents must be identified with date and origin

ALVARO CASTELLANOS M. & CIA

BOGOTÁ, COLOMBIA

Carrera 9 No. 53-55 P.O. Box 5345 - Bogotá, Colombia
Tel.: (57) 610 74 25 / 26 / 27 - Fax (57) 610 67 56 - e-mail: alvarocastellanos@post.ri.com



APOSTILLE
(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1 - République Française

Le présent acte

2 a été signé

3 - après avoir

4 vu

Document authentique

Y. Bore

son G. Bore



1234
Cour d'Appel
signature



EDGAR HERMES PAIXÃO PARDO

Traductor oficial - Traducteur assermenté

Español - Français
Français - Espagnol

Traducción oficial, parcial, de un documento que me fue presentado en lengua francesa, trabajo realizado en función de mi cargo de traductor oficial de esta ciudad de Santafé de Bogotá.

Contenido del documento:

Poder de Gaël Cadoret, de Saint-Gobain Matériaux de Construction S.A.S. – SGMC S.A. para Ximena Castellanos A. y/o Margarita Castellanos A.

Firma ilegible. Sello de Matériaux de Construction, Les Miroirs, 18, av. d'Alsace, F-92400 Courbevoie.

El suscrito, D. Watin-Augouard, notario en París, autentico la firma de Gaël Cadoret. Firma ilegible y sello seco.

Apostille. (Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961).

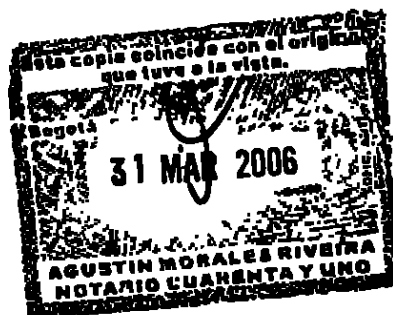
1. República Francesa. El presente acto público. 2. Fue firmado por el señor (ilegible) Augouard, 3. Actuando en calidad de notario. 4. Lleva el sello de la notaría.

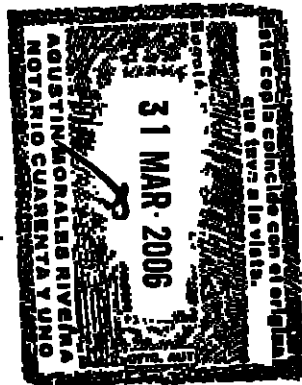
CERTIFICADO:

5. En París, 6. el 28 de octubre de 2003. 7. Por el procurador general de la corte de apelaciones, 8. bajo el número 112351. 9. Sello. Firma ilegible.

Era todo cuanto contenía el documento presentado. Es una traducción fiel y parcial.

[Firma manuscrita]
Edgar Hermes Paixão Pardo
Francés-Español
It. 1706 Minjusticia





MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

Caracas, 27 de marzo

083744

COYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPUEA
LAS FIRMAS DE LOS

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2603 DEC -2 P 1:35

PM
JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
31 mars 2005 (31.03.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/028773 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : B04C 2/06

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/002336

(22) Date de dépôt international :
15 septembre 2004 (15.09.2004)

(25) Langue du dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0310813 15 septembre 2003 (15.09.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION S.A.S. [FR/FR]; "Les Miroirs", 18, avenue
d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : FAMY,
Charlotte [FR/FR]; 14, rue André, F-60500 Chantilly
(FR). CADORET, Gaël [FR/FR]; 18, avenue de la Bour-
donnais, F-75007 Paris (FR). HOUANG, Paul [BR/FR];
48, rue Saint-Didier, 75116 Paris (FR).

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39,
quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SI, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
à la réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: PLATE-SHAPED CEMENTITIOUS PRODUCT AND PRODUCTION METHOD

(54) Titre : PRODUIT CIMENTAIRE EN PLAQUE, ET PROCÉDE DE FABRICATION

(57) Abstract: The invention relates to plate-shaped product which comprises a fibre-reinforced cementitious matrix made of a foil material by screening an aqueous siliceous sand-free suspension and consists of at least one type of hydraulic binder, a fibrous vegetable fiber-containing material, at least one type of pozzolane material selected from aluminosilicate, calcium aluminosilicate and amorphous silicon or at least one type of a pozzolanic reactivity silicon-containing material in which said silicon substantially embodied in the form of an amorphous silicon, a pozzolane material or a pozzolanic reactivity material whose granulometry is defined by a mean diameter which is greater than 1 µm. The thicknesses of said foil material are superimposed in such a way that the specified final thickness thereof makes it possible to obtain a plate which is, afterwards autoclaved. A method for producing said product is also disclosed.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un produit en plaque comprenant une matrice cimentaire armée de fibres, préparé à partir d'un matériau en feuille par filtration sur un tamis d'une suspension aqueuse dénuée de sable siliceux et comprenant - au moins un liant hydraulique, un matériau fibreux comprenant des fibres végétales, - au moins une pouzzolane choisie parmi les aluminosilicates, les calcium aluminosilicates et de la silice amorphe ou au moins une matière à réactivité pouzzolanique contenant de la silice dans laquelle ladite silice consiste essentiellement en de la silice amorphe, la pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique présentant une granulométrie définie par un diamètre moyen supérieur à 1 µm, des épaisseurs dudit matériau en feuille étant superposées jusqu'à obtention de l'épaisseur finale voulue pour donner une plaque qui est ensuite autoclavée. L'invention concerne également un procédé de fabrication du produit.

WO 2005/028773 A2

PRODUIT CIMENTAIRE EN PLAQUE, ET PROCEDE DE FABRICATION

5

La présente invention se rapporte au domaine de la fabrication de produits à base de ciment (généralement du ciment Portland) ou autre liant hydraulique armé ou renforcé de fibres. Elle concerne plus particulièrement la fabrication de produits en feuille ou en plaque, utilisables comme éléments de construction, notamment comme articles de couverture, clins ou bardages.

La fabrication de ces produits se fait couramment selon une technologie dite papetière par voie humide, qui tire profit de la présence des fibres dans le mélange. Cette technique consiste à former une feuille qui s'apparente à un papier, par filtration à partir d'une suspension aqueuse fluide obtenue par mélange essentiellement de ciment, de fibres et d'eau; la feuille ou éventuellement une superposition de feuilles étant ensuite essorée par succion et/ou pression. Les fibres, généralement de cellulose, se fixent sur le filtre en constituant un tamis supplémentaire ou armature de filtration, dont les mailles ont une taille apte à retenir les particules même fines de ciment ou d'autre liant ou additif ainsi qu'une part importante d'eau, laquelle contribue à la cohésion de l'épaisseur en formation sur le tamis.

Suivant une technique particulière, le filtre est constitué par un tambour recouvert d'une toile filtrante installé dans une cuve contenant la suspension : le tambour étant mis en rotation dans la cuve, la pression hydrostatique force une partie de l'eau à traverser la toile alors que les solides que sont les fibres de cellulose, les particules de ciment et d'autres additifs s'accumulent sur le tamis du tambour en une couche fine dont l'épaisseur augmente avec la rotation du tambour. C'est la technique dite de Hatschek.

Pour les produits de bardage ou clins, le matériau en plaque n'a pas la résistance mécanique nécessaire et il subit dans la plupart des cas un traitement d'autoclavage à température élevée (supérieure à 150 °C) à forte pression (à la pression de saturation de l'ordre de quelques bars), le cas échéant après avoir subi un premier pressage mécanique (en cylindre format et/ou en presse).

La composition du mélange comprend principalement du ciment Portland, des fibres de cellulose, et du sable siliceux broyé (parfois désigné sous le terme silice broyée). Au cours du traitement d'autoclavage, ce sable broyé réagit avec les constituants du ciment pour donner une matrice stabilisée, qui possède une faible variation longitudinale en fonction de la variation du taux d'humidité, et de meilleure résistance mécanique, dans laquelle les fibres de cellulose apportent un renfort mécanique supplémentaire.

De tels produits sont décrits notamment dans le document EP 1 227 199.

Toutefois, l'inclusion de sable broyé impose aux industriels de doter leurs usines de moyens de broyage spécifiques entraînant de nombreuses contraintes en termes de maintenance, de stockage et de coût d'exploitation.

Par ailleurs, le document EP0263723 propose un produit autoclavé obtenu à partir d'une composition comprenant :

- du ciment portland,
- des fibres de cellulose,
- des cendres volantes de diamètre égal à 14 μm ,
- des cendres volantes broyées, de diamètre entre 4 et 8 μm ,
- de la fumée de silice (ou silica dust en anglais) de diamètre égal à 0,1 μm .

La demanderesse a constaté que la fumée de silice de par sa très fine granulométrie passe à travers le tamis de filtration sans être retenue et/ou bouche les porosités du tamis en s'agglomérant, posant ainsi de sérieux problèmes de mise en oeuvre du procédé Hatschek.

L'invention a pour objet de proposer des nouvelles formulations susceptibles de conduire à des performances de stabilité dimensionnelle et/ou mécaniques acceptables en limitant les inconvénients relatifs à l'utilisation de sable broyé ainsi qu'en assurant une mise en oeuvre aisée du procédé de type Hatschek.

A cet égard, l'invention a pour objet un produit en plaque comprenant une matrice cimentaire armée de fibres, préparé à partir d'un matériau en feuille par filtration sur un tamis d'une suspension aqueuse dénuée de sable siliceux et comprenant :

- au moins un liant hydraulique,
- au moins un matériau fibreux comprenant des fibres végétales,

- et au moins une pouzzolane choisie parmi les aluminosilicates, les calcium aluminosilicates et de la silice amorphe ou au moins une matière à réactivité pouzzolanique contenant de la silice dans laquelle ladite silice consiste essentiellement en de la silice amorphe,
- 5 - la pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique présentant une granulométrie définie par un diamètre moyen supérieur à 1 μm , des épaisseurs dudit matériau en feuille étant superposées jusqu'à obtention de l'épaisseur finale voulue pour donner une plaque qui est ensuite autoclavée.

10 Dans la présente demande on entend par sable siliceux, le matériau également connu sous le nom de silice broyée généralement préparé sur site par broyage de sable de type quartzique ou encore appelé silice cristalline (quartz sand, ground silica ou ground quartz en anglais).

En effet, la réduction de taille liée à l'opération de broyage du sable
15 siliceux s'accompagnant d'une amorphisation au moins partielle des particules de matériau, lui conférant une réactivité accrue vis-à-vis du ciment, les propriétés désirées, telles que les propriétés de résistances mécaniques, peuvent notamment être avantageusement obtenues en substituant au sable siliceux une matière réactive susceptible d'engager la même réaction avec le ciment, avec
20 formation de silicate de calcium.

Ainsi, on peut utiliser en remplacement total du sable siliceux au moins la pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique selon l'invention.

L'invention propose en outre d'utiliser des pouzzolanes ou des matières à réactivité pouzzolanique de granulométrie adaptée pour éviter les problèmes de
25 mises en œuvre du procédé déjà évoqués, ceci sans nuire à la qualité du produit final. L'invention s'affranchit ainsi de l'utilisation des pouzzolanes trop fines telles que la fumée de silice.

Les pouzzolanes sont des poudres présentent en général une surface spécifique de l'ordre de 10 à 50 m^2/g (mesurée par la méthode BET).

30 Le diamètre moyen de la pouzzolane ou de la matière à réactivité pouzzolanique peut être de préférence inférieur ou égal à 50 μm , de préférence de l'ordre de 10 à 30 μm pour une compacité granulaire optimale du mélange.

On peut utiliser des pouzzolanes naturelles de taille adéquate notamment des roches ou des cendres volcaniques, du tuf, du trass, de la silice fossile ou du « kieselguhr ».

De façon particulièrement avantageuse, on peut utiliser du métakaolin qui est une forme déshydroxylée de silicate d'aluminium, et/ou des cendres volantes non broyées, et/ou un autre matériau à réactivité pouzzolanique de type cendres de cosse de riz qui sont à base d'une forme amorphe de silice.

Le métakaolin, les cendres volantes ou les cendres de cosse de riz disponibles sont déjà suffisamment fines pour l'application. Il n'est pas nécessaire de broyer ces matières premières.

Les cendres volantes de centrale thermique sont des matières de type aluminosilicates, calcium aluminosilicates. Notons que de par leur procédé de synthèse, les cendres volantes peuvent comprendre en faible quantité de cénosphères qui sont des sphères creuses. Il est inutile de faire un tri quelconque.

Les cendres volantes sont particulièrement intéressantes car elles sont facilement disponibles, contribuent au recyclage de déchets industriels et sont inépuisables.

Pour une meilleure efficacité, la pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique, par exemple les cendres volantes ou le métakaolin, peut contenir un pourcentage cumulé de silice (SiO_2), d'alumine (Al_2O_3) et d'oxyde de fer (Fe_2O_3) supérieur ou égal à 75%.

Les cendres volantes avec un tel pourcentage sont dites de type F selon la norme ASTM C618 (par opposition au type C) ou dites siliceuses selon la norme européen EN 450 (par opposition aux cendres calcaires).

La pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique, peut de préférence présenter un taux de verre supérieur ou égal à 50%, encore plus préférentiellement supérieur ou égal à 60%.

Le taux de verre est déterminé par l'analyse Rietveld quantitative (XRD), décrite dans « Characterisation of cementitious materials »- T. Westphal, G. Walenta, T. Fullmann, M. Gimenez, E. Bermejo, K. Schvener, H. Pollmann, Juliet 2002, Int. Cem. Rev. , Part III, pages 47-51.

La pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique, par exemple des cendres volantes ou du métakaolin, peut avantageusement présenter une teneur

en chaux (CaO) inférieure ou égale à 10%, préférentiellement inférieure ou égale à 6%, encore plus préférentiellement inférieure ou égale à 2%.

Au moins une partie du sable siliceux peut également être remplacée par du carbonate de calcium en complément de la pouzzolane ou de la matière à réactivité pouzzolanique selon l'invention.

Dans une forme de réalisation préférée, la matrice comprend avantageusement (par rapport au poids total de matière sèche) :

- de 0 à 36% en poids de carbonate de calcium, de préférence de 0 à 30 %, notamment de 15 à 27 % ;
- de 50 à 95% en poids cumulé de ciment et de pouzzolane, notamment de 60 à 90% ;
- de 5 à 12% en poids de fibres végétales, de préférence de 5 à 10%, notamment de 7 à 9% ;
- de 0 à 10% en poids d'additifs, notamment de 0 à 5%.

De préférence, le rapport pondéral ciment/pouzzolane est de l'ordre de 0,7 à 2,6.

Les fibres végétales comprennent de préférence des fibres de cellulose, notamment raffinées à un degré SR avantageusement de l'ordre de 20 à 70, ou de 30 à 60, en particulier de pinus, mais aussi de sisal, ou autre.

Les additifs peuvent être choisis notamment parmi des charges telles que kaolin..., et/ou des flocculants et/ou autres adjuvants de la suspension aqueuse.

Le produit selon l'invention est avantageusement sous la forme d'un clin ou d'un élément de bardage.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication du produit ci-dessus, dans lequel on prépare un matériau en feuille par filtration sur un tamis de ladite suspension aqueuse dénuée de sable siliceux décrite ci-dessus, on superpose des épaisseurs dudit matériau en feuille jusqu'à obtention de l'épaisseur finale voulue pour donner une plaque, et on soumet la plaque à un traitement en autoclave.

Le procédé de fabrication est facile à mettre en œuvre grâce au choix de la suspension aqueuse selon l'invention. En outre, le procédé de fabrication ne comprend pas d'opération préalable de broyage de silice.

Dans un mode de réalisation avantageux, la température dans l'autoclave est de l'ordre de 160 à 180°C, et la pression dans l'autoclave est de l'ordre de 7 à 10 bars (pression de saturation).

Eventuellement, la plaque peut subir d'autres traitements, par exemple peut être mise en forme et/ou imprimée, par exemple peut être moulée, notamment lorsqu'elle est encore sous forme malléable avant traitement en autoclave.

L'invention est décrite ci-après à titre illustratif et non limitatif.

10

1. Fabrication des échantillons

Les plaques de fibro-ciment sont fabriquées par le procédé « formette », qui est un procédé de laboratoire simulant le procédé Hatscheck et qui permet de fabriquer des plaques de fibro-ciment de caractéristiques chimiques et physiques proches des plaques fabriquées par procédé Hatscheck. Les résultats peuvent également être vérifiés par une autre méthode de préparation des échantillons utilisant une ligne Hatscheck de taille réduite pour le laboratoire.

On prépare une suspension aqueuse diluée des constituants de matrice indiqués ci-dessus, en ajoutant 0.04% de flocculant polyacrylamide anionique (extrait sec par rapport à matière sèche, cellulose comprise, de la suspension aqueuse diluée de fibro-ciment).

Les plaques fabriquées mesurent 280*280 mm et sont de même épaisseur (8 mm +/-1 mm) que celles produites en conditions industrielles. Elles sont constituées de plusieurs monocouches superposées à l'état frais (entre 7 et 9 monocouches) et obtenues par filtration de la suspension diluée de fibro-ciment dans un appareil appelé « formette ». Lorsque ces monocouches sont superposées pour former une plaque, cette dernière est pressée afin de retirer une certaine quantité d'eau et d'augmenter l'adhésion des monocouches entre elles. Cette étape de pressage simule la pression exercée par le cylindre format dans le procédé Hatscheck. Le pressage se fait en plaçant la plaque de fibro-ciment à l'état frais entre deux plaques inox. L'ensemble est introduit entre les plateaux d'une presse et une pression de 30 bars est appliquée sur cette plaque pendant 30 minutes.

Cure (mûrissement) :

Les échantillons de plaques sont soumis à des conditions de cure (ou mûrissement) identiques à celles utilisées en milieu industriel.

Les plaques pressées sont pré-curées dans une étuve à 60°C et 100% d'humidité relative pendant 8 heures. Cette pré-cure est suivi d'un autoclavage dans les conditions suivantes : (a) montée en pression à 8.8 bars pendant 3 heures, (b) maintien de la pression à 8.8 bars pendant 6.5 heures et (c) descente en pression lente pendant 2.5 heures.

Après l'autoclavage, les plaques sont conditionnées dans des sacs étanches, fermés par thermo-soudage, et placées dans une étuve à 40°C pendant 6 jours pour terminer leur mûrissement. A la fin du mûrissement, les plaques sont découpées et caractérisées pour leurs propriétés mécaniques.

2. Caractérisation

La caractérisation des formettes se fait en s'inspirant des procédures spécifiées dans la norme ASTM C1185.

- Détermination de la résistance en flexion (trois points) ou MOR (modulus of rupture) :

Taille des éprouvettes : 190*50 mm.

Les résistances en flexion sont déterminées sur des éprouvettes (a) Immersées 24 heures dans de l'eau à 20°C (éprouvettes saturées) et (b) séchées à 60% d'humidité relative à 20°C. La valeur finale de résistance en flexion est une moyenne sur 4 éprouvettes.

- Retrait ou « moisture movement » :

Taille des éprouvettes : 203.1*76.2 mm

La longueur de l'éprouvette est mesurée après son immersion dans l'eau pendant 48 heures et après son séchage à 105°C dans une enceinte climatique. La mesure de longueur de l'éprouvette séchée à 105°C se fait quand la masse de l'éprouvette est constante à 0.1% près. La valeur de retrait finale est une valeur moyenne de deux éprouvettes.

Les résultats des évaluations sont reportés dans le tableau 1 ci-après, ainsi que ceux des exemples suivants 1 à 3 illustrant l'invention, en comparaison avec l'exemple de référence A ci-dessous.

Exemple de référence A

Cet exemple illustre l'état de la technique avec une formulation à base de silice broyée. Plus précisément, la matrice a la composition suivante en poids de matière sèche :

- 5 - 38.4% de ciment Portland normalisé CEM I 52.5
- 51% de silice broyée à un D50 à 30 µm
- 4% de kaolin fourni par la société Ione Minerals
- et 8.6% de fibres de cellulose non blanchie *pinus* à 30 degrés Shopper.

10 **Exemple 1**

Dans cet exemple, la matrice a la composition suivante en poids de matière sèche :

- 61.2% de ciment Portland normalisé CEM I 52.5
- 28.2% de métakaolin vendu sous la référence Metastar 501 par la
- 15 société Imerys et ayant un diamètre moyen D50 de 3,5 µm,
- 4% de kaolin fourni par la société Ione Minerals
- et 8.6% de fibres de cellulose non blanchie *pinus* à 30 degrés Shopper.

Le rapport pondéral du ciment à la pouzzolane est de 2,34.

La densité du produit en plaque est de 1,08.

20

Exemple 2

Dans cet exemple, la matrice a la composition suivante en poids de matière sèche :

- 38.4% de ciment Portland normalisé CEM I 52.5
- 25 - 15% de métakaolin vendu sous la référence Metastar 501 par la
- société Imerys et ayant un diamètre moyen D50 de 3,5 µm,
- 4% de kaolin fourni par la société Ione Minerals
- 8.6% de fibres de cellulose non blanchie *pinus* à 30 degrés Shopper
- et 36% de carbonate de calcium.

30 Le rapport pondéral du ciment à la pouzzolane est de 2,42.

La densité du produit en plaque est de 1,09.

Exemple 3

Dans cet exemple, la matrice a la composition suivante en poids de matière sèche :

- 36.4% de ciment Portland normalisé CEM I 52.5
- 20% de métakaolin vendu sous la référence Metastar 501 par la société Imerys et ayant un diamètre moyen D50 de 3,5 µm
- 4% de kaolin fourni par la société Lone Minerals
- 8.6% de fibres de cellulose non blanchie *pinus* à 30 degrés Shopper
- et 31% de carbonate de calcium.

Le rapport pondéral du ciment à la pouzzolane est de 1,82.

La densité du produit en plaque est de 1,11.

Tableau 1

Ex	Kaolin (%)	Silice (%)	Ciment (%)	Cellulose (%)	MK (%)	CaCO ₃ (%)	MOR saturé (MPa)	MOR sec (MPa)	retrait (%)
Ref. A	4	51	36.4	8.6	0	0	6.5	10.4	0.17
1	4	0	61.2	8.6	26.2	0	6.1	8.8	0.19
2	4	0	36.4	8.6	15	36	3.4	5.5	0.11
3	4	0	36.4	8.6	20	31	4.6	6.7	0.15

Les plaques préparées avec les formulations 1 à 3 ne contenant pas de silice broyée ont des performances de retrait similaires aux plaques de référence contenant de la silice broyée.

Les plaques préparées avec la formulation 1 ont en outre des performances mécaniques de résistance en flexion similaires aux plaques de référence contenant de la silice broyée.

Un bon compromis de performances mécaniques est également obtenu dans les modes de réalisation de l'invention dans lesquels la pouzzolane est combinée à une charge telle que du carbonate de calcium.

Les exemples suivants 4 et 5 illustrent également ces autres formulations selon l'invention.

Exemple 4

Dans cet exemple, la matrice a la composition suivante en poids de matière sèche :

- 61.2% de ciment Portland normalisé CEM I 52.5
- 5 - 26.2% de cendres volantes dites siliceuses selon la norme européenne EN 450 et vendues par Surchiste, ces cendres contenant 64% de verre, 1,9% de CaO, et ayant un diamètre moyen D50 de 28 µm,
- 4% de kaolin fourni par la société Lone Minerals
- et 8.6% de fibres de cellulose non blanchie *pinus* à 30 degrés Shopper.
- 10 Le rapport pondéral du ciment à la pouzzolane est de 2,34.

Exemple 5

Dans cet exemple, la matrice a la composition suivante en poids de matière sèche :

- 15 - 36.4% de ciment Portland normalisé CEM I 52.5
- 25% de cendres volantes dites siliceuses selon la norme européenne EN 450 et vendues par Surchiste, ces cendres contenant 64% de verre, 1,9% de CaO, et ayant un diamètre moyen D50 de 28 µm,
- 4% de kaolin fourni par la société Lone Minerals
- 20 - 8.6% de fibres de cellulose non blanchie *pinus* à 30 degrés Shopper
- et 26% de carbonate de calcium.

Le rapport pondéral du ciment à la pouzzolane est de 1,45.

25 D'autres plaques de fibro-ciment sont fabriquées par le procédé Hatscheck en usine en reprenant les étapes précédemment décrites. Ces plaques ont été ensuite caractérisées de manière identique aux formettes.

Les résultats des évaluations sont reportés dans le tableau 2 ci-après, ainsi que ceux des exemples suivants 6 à 8 illustrant l'invention, en comparaison avec l'exemple de référence B ci-dessous.

30

Exemple de référence B

Cet exemple illustre l'état de la technique avec une formulation à base de silice broyée. Plus précisément, la matrice a la composition suivante en poids de matière sèche :

- 38.4% de ciment Portland normalisé CEM I 52.5
- 51% de silice broyée à un D50 à 30 μm
- 4% de kaolin fourni par la société Lone Minerals
- et 8.6% de fibres de cellulose non blanchie *pinus* à 30 degrés Shopper.

5

Exemple 6

Dans cet exemple, la matrice a la composition suivante en poids de matière sèche :

- 38.4% de ciment Portland normalisé CEM I 52.5
- 10 - 29.4% de cendres volantes de type F selon l'ASTM C818 et vendues par Boral, ces cendres contenant 68% de verre, 1,3% de CaO, et ayant un diamètre moyen D50 de 19 μm ,
- 8.2% de fibres de cellulose non blanchie *pinus* à 30 degrés Shopper
- et 26% de carbonate de calcium.

15

Le rapport pondéral du ciment à la pouzzolane est de 1,238.

La densité du produit en plaque est de 1,35.

Exemple 7

20 Dans cet exemple, la matrice a la composition suivante en poids de matière sèche :

- 38.4% de ciment Portland normalisé CEM I 52.5
- 31.4% de cendres volantes de type F selon l'ASTM C818 et vendues par Boral, ces cendres contenant 68% de verre, 1,3% de CaO, et ayant un diamètre moyen D50 de 19 μm ,
- 25 - 8.2% de fibres de cellulose non blanchie *pinus* à 30 degrés Shopper
- et 22% de carbonate de calcium.

Le rapport pondéral du ciment à la pouzzolane est de 1,222.

La densité du produit en plaque est de 1,27.

30

Exemple 8

Dans cet exemple, la matrice a la composition suivante en poids de matière sèche :

- 38.4% de ciment Portland normalisé CEM I 52.5

- 53.4% de cendres volantes de type F selon l'ASTM C618 et vendues par Boral, ces cendres contenant 68% de verre, 1,3% de CaO, et ayant un diamètre moyen D50 de 19 µm,
- et 8.2% de fibres de cellulose non blanchie *pinus* à 30 degrés Shopper.

5 Le rapport pondéral du ciment à la pouzzolane est de 0,719.

La densité du produit en plaque est de 1,28.

Tableau 2

Ex	Cendres volantes (%)	Kaolin (%)	Silice (%)	Ciment (%)	Cellulose (%)	MK (%)	CaCO ₃ (%)	MOR saturé (MPa)	MOR sec (MPa)	retrait (%)
Ref. B	0	4	51	36.4	8.6	0	0	9.2	13.9	0.17
6	29.4	0	0	36.4	8.2	0	26	9.5	13.5	0.16
7	31.4	0	0	36.4	8.2	0	22	9.4	14.4	0.15
8	53.4	0	0	36.4	8.2	0	0	11.2	15.0	0.14

10 Les plaques préparées avec les formulations 6 à 8 ne contenant pas de silice broyée donnent des résistances en flexion supérieures ou sensiblement égales aux plaques de référence contenant de la silice broyée.

En outre, les plaques préparées avec les formulations 6 à 8 ont des valeurs de retrait inférieures à celle des plaques de référence indiquant un produit
15 plus stable vis-à-vis de l'humidité.

Le produit selon l'invention peut servir comme clin, bardage, etc...

REVENDICATIONS

1. Produit en plaque comprenant une matrice cimentaire armée de fibres, préparé à partir d'un matériau en feuille par filtration sur un tamis d'une suspension aqueuse dénuée de sable siliceux et comprenant :
 - au moins un liant hydraulique,
 - un matériau fibreux comprenant des fibres végétales,
 - au moins une pouzzolane choisie parmi les aluminosilicates, les calcium aluminosilicates et de la silice amorphe ou au moins une matière à réactivité pouzzolanique contenant de la silice dans laquelle ladite silice consiste essentiellement en de la silice amorphe,la pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique présentant une granulométrie définie par un diamètre moyen supérieur à 1 µm, des épaisseurs dudit matériau en feuille étant superposées jusqu'à obtention de l'épaisseur finale voulue pour donner une plaque qui est ensuite autoclavée.
2. Produit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre moyen est inférieur ou égal à 50 µm.
3. Produit selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le diamètre moyen est de l'ordre de 10 à 30 µm.
4. Produit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique est choisie parmi du métakaolin, des cendres volantes non broyées ou des cendres de coses de riz.
5. Produit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique contient un pourcentage cumulé de silice, d'alumine et d'oxyde de fer supérieure ou égale à 75%.
6. Produit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique comprend un taux de verre supérieur ou égal à 50%.
7. Produit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique présente une teneur en chaux inférieure ou égale à 10%.

8. Produit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la matrice comprend en outre du carbonate de calcium.
9. Produit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le liant hydraulique comprend du ciment et la matrice comprend (par rapport au poids total de matière sèche) :
- 5 de 0 à 36% en poids de carbonate de calcium
de 50 à 95% en poids cumulé de ciment et de pouzzolane ou de matière à réactivité pouzzolanique
de 5 à 12% en poids de fibres végétales
10 de 0 à 10% en poids d'additifs.
10. Produit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le liant hydraulique comprend du ciment et la matrice comprend (par rapport au poids total de matière sèche) :
- 15 de 0 à 30% en poids de carbonate de calcium
de 60 à 90% en poids cumulé de ciment et de pouzzolane ou de matière à réactivité pouzzolanique
de 5 à 10% en poids de fibres végétales
de 0 à 5% en poids d'additifs.
11. Produit selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le rapport pondéral ciment/pouzzolane est de l'ordre de 0,7 à 2,6.
- 20 12. Produit selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les fibres végétales comprennent des fibres de cellulose.
13. Produit selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les fibres végétales comprennent des fibres de cellulose raffinées à un degré SR de l'ordre de 20 à 70.
- 25 14. Produit selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le liant hydraulique comprend du ciment Portland.
15. Produit selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est sous la forme d'un clin ou élément de bardage.
- 30 16. Procédé de fabrication d'un produit selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on prépare un matériau en feuille par filtration sur un tamis de ladite suspension aqueuse, on superpose des épaisseurs dudit matériau en feuille jusqu'à obtention de l'épaisseur finale

WO 2005/028773

PCT/FR2004/002336

voulue pour donner une plaque, et on soumet la plaque à un traitement en autoclave la température dans l'autoclave.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
31 mars 2005 (31.03.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/028773 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ : E04C 2/06,
B04F 13/14, C04B 28/02, 28/04

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/002336

(22) Date de dépôt international :
15 septembre 2004 (15.09.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0310813 15 septembre 2003 (15.09.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION S.A.S. [FR/FR]; "Les Miroirs", 18, avenue
d'Alain, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs et

(73) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : FAMY,
Charlotte [FR/FR]; 14, rue André, F-60500 Chantilly
(FR). CADORET, Gail [FR/FR]; 18, avenue de la Bour-
donnais, F-75007 Paris (FR). HOUANG, Paul [BR/FR];
48, rue Saint-Denis, 75116 Paris (FR).

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39,
quai Lucien Lafont, F-93300 Aubervilliers (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tous titres de
protection nationale disponibles) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tous titres de
protection régionale disponibles) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), européen (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publié :

— avec rapport de recherche internationale

(88) Date de publication du rapport de recherche
internationale: 9 juin 2005

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: PLATE-SHAPED CEMENTITIOUS PRODUCT AND PRODUCTION METHOD

(54) Titre : PRODUIT CIMENTAIRE EN PLAQUE, ET PROCÉDÉ DE FABRICATION

(57) Abstract: The invention relates to plate-shaped product which comprises a fibre-reinforced cementitious matrix made of a foil material by screening an aqueous siliceous sand-free suspension and consists of at least one type of hydraulic binder, a fibrous vegetable fiber-containing material, at least one type of pozzolane material selected from aluminosilicate, calcium aluminosilicate and amorphous silicon or at least one type of a pozzolanic reactivity silicon-containing material in which said silicon substantially embodied in the form of an amorphous silicon, a pozzolane material or a pozzolanic reactivity material whose granulometry is defined by a mean diameter which is greater than 1 µm. The thicknesses of said foil material are superimposed in such a way that the specified final thickness thereof makes it possible to obtain a plate which is, afterwards autoclaved. A method for producing said product is also disclosed.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un produit en plaque comprenant une matrice cimentaire armée de fibres, préparé à partir d'un matériau en feuille par filtration sur un tamis d'une suspension aqueuse dénuée de sable siliceux et comprenant - au moins un liant hydraulique, un matériau fibreux comprenant des fibres végétales, - au moins une pouzzolane choisie parmi les aluminosilicates, les calcium aluminosilicates et de la silice amorphe ou au moins une matière à réactivité pouzzolanique contenant de la silice dans laquelle ladite silice consiste essentiellement en de la silice amorphe, la pouzzolane ou la matière à réactivité pouzzolanique présentant une granulométrie définie par un diamètre moyen supérieur à 1 µm, des épaisseurs dudit matériau en feuille étant superposées jusqu'à obtention de l'épaisseur finale voulue pour donner une plaque qui est ensuite autoclavée. L'invention concerne également un procédé de fabrication du produit.

WO 2005/028773 A3

Expéditeur : le BUREAU INTERNATIONAL

PCT

INFORMATIONS RELATIVES AUX
OFFICES ELUS QUI ONT RECU
NOTIFICATION DE LEUR ÉLECTION

(article 31.7) et règle 61.3 du PCT)

Destinataire :

SAINT-GOBAIN RECHERCHE
39, quai Lucien Lefranc
F-93300 Aubervilliers
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année)
19 mai 2005 (19.05.2005)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire
MR8 03074PCT

AVIS IMPORTANT

Demande internationale n°
PCT/FR2004/002336

Date du dépôt international (jour/mois/année)
15 septembre 2004 (15.09.2004)

Date de priorité (jour/mois/année)
15 septembre 2003 (15.09.2003)

Déposant

SAINT-GOBAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION S.A.S. etc

1. Le déposant est informé que le Bureau international a, conformément à l'article 31.7), notifié à chacun des offices suivants son élection :
EP: AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR
National: BG, CA, CN, CZ, DE, JP, KP, KR, MN, NO, PL, RO, RU, SK, US
2. Les offices suivants ont renoncé à l'exigence selon laquelle ils doivent être notifiés de leur élection; la notification de leur élection leur sera envoyée par le Bureau international seulement à leur demande :
AP: BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW
EA: AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM
OA: BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG
National: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BR, BW, BY, BZ, CH, CO, CR, CU, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MW, MX, MZ, NA, NI, NZ, OM, PG, PH, PT, SC, SD, SE, SG, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW
3. Dans la mesure où la ou les élections ont été faites avant l'expiration du délai de 19 mois à compter de la date de priorité, il est rappelé au déposant qu'il doit aborder la "phase nationale" avant l'expiration d'un délai de 30 mois à compter de la date de priorité devant chacun des offices énumérés ci-dessus. Ceci doit être fait moyennant le paiement de la ou des taxes nationales et la remise, le cas échéant, d'une traduction de la demande internationale (article 39.1(a)), de même que, le cas échéant, la remise d'une traduction de toute annexe du rapport préliminaire international sur la brevetabilité (chapitre II du Traité de coopération en matière de brevets) (article 36.3(b) et règle 74.1).
Certains offices ont fixé des délais qui expirent plus tard que celui mentionné ci-dessus. Voir l'annexe du formulaire PCT/IB/301 et, pour plus de précisions quant aux délais applicables, office par office, voir les chapitres nationaux dans le volume II du Guide du déposant du PCT et le site Internet de l'OMPI, mis à jour régulièrement.

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

Fonctionnaire autorisé

Beate Giffo-Schmitt

n° de télécopieur +41 22 740 14 35

n° de télécopieur +41 22 338 87 30

Formulaire PCT/IB/332 (janvier 2004)

PRODUCTO CEMENTICIO EN FORMA DE PLACA, Y MÉTODO DE PRODUCCIÓN

La presente invención se refiere al campo de la manufactura de productos basados en cemento (generalmente cemento Pórtland) o en otro ligante hidráulico reforzado con fibras. Se refiere más particularmente a la manufactura de productos en forma de hoja o de tablero, que pueden utilizarse como elementos de construcción, especialmente como artículos de techado, tableros para la intemperie o paneles de recubrimiento exterior.

Estos productos se manufacturan usualmente utilizando lo que se conoce como técnica de fabricación de papel en húmedo que utiliza la presencia de fibras en la mezcla. Esta técnica consiste en formar una hoja que se asemeja a un papel, por filtración utilizando una suspensión acuosa fluida obtenida esencialmente mediante el mezclado de cemento, fibras y agua; la hoja, o en caso de necesidad una superposición de hojas, se drena seguidamente de agua mediante succión y temperatura. Las fibras, generalmente fibras de celulosa, llegan a fijarse al filtro, formándose una criba o malla de filtro adicional, cuyas celdas de malla tienen un tamaño adecuado para retener las partículas, partículas finas inclusive, de cemento o de otro ligante o aditivo, junto con una cantidad considerable de agua, contribuyendo esta última a la cohesión de la capa gruesa que se forma sobre la criba.

En una técnica particular, el filtro consiste en un tambor recubierto con un paño de filtro instalado en un tanque que contiene la suspensión; ya que el tambor gira en el tanque, la presión hidrostática obliga a parte del agua a pasar a través del paño, mientras que los sólidos, es decir las fibras de celulosa, las partículas de cemento y las partículas de otros aditivos, se acumulan sobre la

criba del tambor en forma de una delgada capa cuyo espesor aumenta con la rotación del tambor. Esto se conoce como técnica de Hatschek.

Para productos de recubrimiento o de paneles de intemperie, el material en forma de tablero no tiene la resistencia mecánica necesaria, y en la mayoría de los casos experimenta un tratamiento de autoclave a elevada temperatura (superior a 150°C) y bajo una elevada presión (presión de saturación del orden de unos pocos bar); cuando sea adecuado ha experimentado una primera operación de prensado (sobre un rodillo dimensionador (size roll) y/o en una prensa).

La composición de la mezcla comprende principalmente cemento Pórtland, fibras de celulosa y arena silíceá molida (a veces llamada sílice molida). Durante el tratamiento de autoclave, esta arena molida reacciona con los constituyentes del cemento de manera de dar una matriz estabilizada, que presenta poca variación longitudinal de acuerdo con la variación del contenido de humedad, y una mejor resistencia mecánica, en la que las fibras de celulosa proveen un refuerzo mecánico adicional.

Dichos productos han sido descritos por ejemplo en el documento EP 1 227 199.

Sin embargo, la inclusión de arena molida requiere que las plantas industriales estén provistas con medios de molienda específicos que implican muchas restricciones en términos de mantenimiento, almacenamiento y costo operativo.

Por otra parte, el documento EP 0 263 723 propone un producto tratado en autoclave obtenido a partir de una composición que comprende:

.- cemento Pórtland;

- .- fibras de celulosa;**
- .- cenizas volantes con un diámetro de 14 μm ;**
- .- cenizas volantes molidas, con un diámetro de entre 4 y 8 μm ; y**
- .- sílice ahumada (o polvo de sílice), con un diámetro de 0,1 μm .**

El Solicitante ha descubierto que debido al tamaño de sus partículas, muy finas, la sílice ahumada pasa a través de la criba de filtro sin ser retenida y/o, mediante aglomeración, obstruye los poros de la criba, por lo que plantea serios problemas cuando se implementa el proceso de Hatschek.

El objeto de la invención es proponer novedosas formulaciones que puedan resultar en características de performance de estabilidad mecánica y/o dimensionales aceptables, limitándose al mismo tiempo los inconvenientes relacionados con el uso de la arena molida y asegurándose la fácil implementación del proceso de Hatschek.

En este aspecto, el tema de la invención es un producto en forma de tablero que comprende una matriz cementicia reforzada con fibras, preparada a partir de un material en forma de hoja mediante filtración sobre una criba, de una suspensión acuosa que no contiene arena silícea y que comprende:

- .- al menos un ligante hidráulico;**
- .- al menos un material fibroso que comprende fibras de plantas; y**
- .- al menos una puzolana elegida entre aluminosilicatos, aluminosilicatos de calcio y sílice amorfa, o al menos un material capaz de experimentar una reacción puzolánica que contiene sílice en el cual dicha sílice consiste esencialmente en sílice amorfa,**

teniendo la puzolana o el material capaz de experimentar una reacción puzolánica, partículas con un tamaño definido por un diámetro medio de más

de 1 μm , y superponiéndose espesores de dicho material en forma de hoja hasta haber logrado el espesor final para obtener un tablero, el cual es seguidamente sometido a autoclave.

En la presente Solicitud de Patente, la expresión "arena silícea" tiene por objeto designar el material también conocido como "sílice molida", generalmente preparado in situ mediante la mollenda de arena de tipo cuarzo, también denominada "sílice cristalina", o arena de cuarzo o cuarzo molido.

De hecho, ya que la reducción de tamaño debida a la operación de la mollenda de la arena silícea está acompañada por una amortización, al menos parcial, de las partículas de material, con lo cual se le confiere una reactividad reforzada con respecto al cemento, las propiedades deseadas, tales como las propiedades de resistencia mecánica, pueden obtenerse de manera especialmente ventajosa mediante la sustitución de la arena silícea por un material reactivo que pueda inducir la misma reacción con cemento, mediante la formación de silicato de calcio.

Por lo tanto, es posible utilizar, como reemplazo total de la arena silícea, al menos una puzolana o material capaz de experimentar una reacción puzolánica de acuerdo con la invención.

La invención propone además el uso de puzolanas o de materiales capaces de experimentar una reacción puzolánica que tiene partículas de un tamaño adecuado de manera de evitar los problemas anteriormente mencionados cuando se implementa el proceso, sin perjudicar la calidad del producto final. Por lo tanto, la invención supera el problema de la utilización de puzolanas excesivamente finas, tales como sílice ahumada (silica fume).

Las puzolanas son polvos que por lo general tienen un área superficial específica de aproximadamente 10 a 50 m²/g (medido mediante el método BET).

El diámetro medio de la puzolana o del material capaz de experimentar una reacción puzolánica, puede preferentemente ser inferior o igual a 50 µm, preferentemente de aproximadamente 10 a 30 µm, para una compacidad granular óptima de la mezcla. Es posible utilizar puzolanas naturales de tamaño adecuado, especialmente de roca volcánica o ceniza, toba volcánica, tras, sílice fósil o tierra de diatomeas.

Puede ser particularmente ventajoso utilizar metacaolín, que es una forma deshidroxilada de silicato de aluminio, y/o cenizas volantes sin moler y/o otro material capaz de experimentar una reacción puzolánica del tipo consistente en ceniza de cáscara de arroz, que está basada en una forma amorfa de sílice.

El metacaolín, cenizas volantes o ceniza de cáscaras de arroz, disponibles, ya es suficientemente fino para la aplicación. No es necesario moler estos materiales brutos.

La ceniza volante proveniente de centrales eléctricas es un material del tipo consistente en aluminosilicatos y aluminosilicatos de calcio. Cabe observar que, debido al método utilizado para su síntesis, la ceniza volante puede incluir una pequeña cantidad de cenosferas, siendo las mismas, esferas huecas. No es necesario efectuar ninguna clase de clasificación.

La ceniza volante es particularmente útil ya que es de fácil obtención, contribuye al reciclado de desechos industriales, y es inagotable.

Para una mayor eficiencia, la puzolana o material capaz de experimentar una reacción puzolánica, por ejemplo las cenizas volantes o el metacaolín, puede tener un porcentaje de contenido combinado de sílice (SiO_2), alúmina (Al_2O_3) y óxido de hierro (Fe_2O_3) del 75% o superior.

La ceniza volante con un contenido tal recibe la designación de tipo F de acuerdo con la norma ASTM C618 (a diferencia del tipo C), o se denomina ceniza volante silícea de acuerdo con la norma europea EN 450 (a diferencia de la ceniza calcárea).

La puzolana o material capaz de experimentar una reacción puzolánica puede tener preferentemente un contenido de vidrio de no menos del 50%, aún más preferentemente no inferior al 60%.

El contenido de vidrio se determina mediante análisis cuantitativo de Rietveld (XRD) descrito en "*Characterization of cementitious materials*", por T. Westphal, G. Walenta, T. Fullmann, M. Gimenez, E. Bermejo, K. Scrivener y H. Pollmann, julio 2002, Int. Cem. Rev. Parte III, Páginas 47- 51.

La puzolana o material capaz de experimentar una reacción puzolánica, por ejemplo ceniza volante o metacaolín, puede tener de manera ventajosa un contenido de cal (CaO) no superior a 10%, preferentemente no superior a 6%, y más preferentemente aun, no superior al 2%.

Al menos parte de la arena silícea también puede reemplazarse con carbonato de calcio, como un complemento de la puzolana o material capaz de experimentar una reacción puzolánica de acuerdo con la invención.

En una forma de realización preferida, es ventajoso que la matriz comprenda (con respecto al peso total de material seco):

- de 0 a 36%, preferentemente de 0 a 30%, y especialmente de 15 a 27% en peso de carbonato de calcio;

- de 50 a 95%, especialmente de 60 a 90%, en peso combinado de cemento y puzolana;

- de 5 a 12%, preferentemente de 5 a 10%, y especialmente de 7 a 9% en peso, de fibras de plantas; y

- de 0 a 10%, especialmente de 0 a 5%, en peso de aditivos.

Es preferible que la relación ponderal entre cemento y puzolana sea de aproximadamente 0,7 a 2,6.

Es preferible que las fibras de planta comprendan fibras de celulosa, aquellas especialmente refinadas a un SR° de ventajosamente 20 a 70, o de 30 a 60, particularmente de madera de pino, pero también de sisal u otras plantas.

Los aditivos pueden elegirse especialmente entre cargas tales como caolín, etc., y/o floculantes y/o otros adyuvantes de la suspensión acuosa.

El producto de acuerdo con la invención se encuentra ventajosamente en la forma de un tablero para Intemperie o de un elemento de revestimiento de paredes.

El tema de la invención es también un proceso para manufacturar el producto anteriormente mencionado, en el que se prepara un material en forma de hoja mediante la filtración sobre una criba, de dicha suspensión acuosa que no contiene arena silícea, como anteriormente descrita, y se superponen espesores de dicho material en forma de hoja hasta obtener el espesor final deseado, de manera de obtener un tablero, y se somete el tablero a un tratamiento en autoclave.

El proceso de manufactura es de fácil implementación gracias a la elección de la suspensión acuosa de acuerdo con la invención. Por otra parte, el proceso de manufactura no abarca ningún proceso de molienda previa de la sílice.

En un método ventajoso de implementación, la temperatura en el autoclave es de aproximadamente 160 a 180°C, y la presión en el autoclave es de aproximadamente 7 a 10 bar (presión de saturación).

Opcionalmente, el tablero puede experimentar otros tratamientos – por ejemplo, puede formarse y/o recibir impresiones y, por ejemplo, es posible moldearlo, especialmente cuando se halla todavía en forma maleable antes del tratamiento en autoclave.

A continuación se describe la invención a título de ilustración no limitante.

1.- Manufactura de los especímenes

Fueron manufacturados unos tableros de fibrocemento mediante el proceso de "hojas hechas a mano" (handsheet), que es un proceso de laboratorio que simula el proceso de Hatschek y hace que sea posible manufacturar tableros de fibrocemento que tienen propiedades químicas y físicas similares a las de los tableros manufacturados mediante el proceso de Hatschek. Los resultados también pueden verificarse mediante otro método de preparación de especímenes, utilizándose una línea de Hatschek de tamaño reducido para el laboratorio.

Se preparó una suspensión acuosa diluida de los constituyentes de matriz anteriormente mencionados, con la adición de 0,04 % de un floculante

poliacrilamida aniónico (contenido de sólidos con respecto a materia seca, celulosa incluida, de la suspensión acuosa diluida de fibrocemento).

Los tableros manufacturados median 260 x 260 mm y tenían el mismo espesor (8 mm +/- 1 mm) que aquellos producidos en una escala industrial. Fueron formados a partir de varias (entre 7 y 9) monocapas superpuestas en estado fresco y obtenidas por filtración de la suspensión diluida de fibrocemento en un aparato de "hojas hechas a mano". Cuando estas monocapas habían sido superpuestas de manera de formar un tablero, este último había sido superpuesto de manera de formar un tablero, este último fue sometido a presión de manera de remover una determinada cantidad de agua y de incrementar la adhesión de las monocapas las unas sobre las otras. Este paso de prensado simuló la presión ejercida por el rodillo de dimensionado (size roll) en el proceso de Hatschek. El prensado se llevó a cabo mediante la colocación del tablero de fibrocemento en el estado fresco entre dos placas de acero inoxidable. El conjunto fue colocado entre las platinas de una prensa, y se aplicó una presión de 30 bar a este tablero durante 30 minutos.

Curado

Los especímenes de tablero fueron sometidos a condiciones de curado idénticas a las utilizadas en un entorno industrial.

Los tableros prensados fueron precurados en un horno a 60°C y con una humedad relativa del 100% durante 8 horas. Este precurado fue seguido por autoclave bajo las condiciones siguientes: (a) elevación de la presión a 8,8 bar durante 3 horas; (b) mantener la presión a 8,8 bar durante 6,5 horas; y (c) caída lenta de la presión durante 2,5 horas.

Después de la autoclave, los tableros fueron empacados en bolsas impermeables, selladas por termo-sellado, y colocadas en un horno a 40 °C durante 6 días a efectos de completar su curado. Al final del curado, los tableros se cortaron y caracterizaron con respecto a sus propiedades mecánicas.

2.- Caracterización

La caracterización de las hojas hechas a mano se llevó a cabo sobre la base de procedimientos especificados en la norma ASTM C1185.

.- Determinación de la resistencia a la flexión de tres puntos o MOR (módulo de ruptura):

.- Tamaño de las piezas de ensayo: 190 x 50 mm.

Las resistencias de flexión fueron determinadas en (a) piezas de ensayo sumergidas durante 24 horas en agua a 20 °C (piezas de ensayo saturadas) y (b) piezas de ensayo que fueron secadas a 20 °C y bajo una humedad relativa del 60%. El valor final de la resistencia a la flexión es un promedio de cuatro piezas de ensayo.

.- Retracción o movimiento de humedad:

Tamaño de las piezas de ensayo: 203,1 x 76,2 mm.

La longitud de la pieza de ensayo se midió después de haber estado sumergida en agua durante 48 horas y después de haberse secado a 105 °C en una cámara de entorno. La longitud de la pieza de ensayo secada a 105 °C fue constante dentro de un 0,1 %. El valor de retracción final fue un valor promedio de dos piezas de ensayo.

Los resultados de las evaluaciones están dados en la siguiente Tabla 1, junto con los resultados de los ejemplos siguientes, a saber los Ejemplos 1 a 3

que ilustran la invención, en comparación con los Ejemplos de Referencia A que siguen.

Ejemplo de Referencia A

Este ejemplo ilustra el arte anterior con una formulación basada en sílice molida. Más precisamente, la matriz tenía la siguiente composición en peso de materia seca:

- 36,4 % de cemento Pórtland estandarizado (CEM I 52.5);
- 51 % de sílice molida con un D50 de 30 μ M;
- 4% de caolín suministrado por Ione Minerals; y
- 8,6 % de fibras de celulosa de madera pino sin blanquear refinada a 30°Schopper.

Ejemplo 1

En este ejemplo, la matriz tenía la siguiente composición en peso de materia seca:

- 61,2 % de cemento Pórtland estandarizado (CEM I 52.5);
- 26,2 % de metacaolín vendido bajo la referencia Metastar 501 por Imerys y que tiene un diámetro medio D50 de 3,5 μ m;
- 4% de caolín suministrado por Ione Minerals; y
- 8,6 % de fibras de celulosa de madera de pino sin blanquear refinada a 30 ° Schopper.

La relación ponderal cemento/puzolana era de 2,34. La densidad del producto tablero era de 1,06.

Ejemplo 2

En este ejemplo, la matriz tenía la siguiente composición en peso de materia seca:

- 36,4 % de cemento Pórtland estandarizado (CEM I 52.5);
- 15 % de metacaolín vendido bajo la referencia Metastar 501 por Imerys y que tiene un diámetro medio D50 de 3,5 µm;
- 4% de caolín suministrado por Ione Minerals; y
- 8,6 % de fibras de celulosa de madera de pino sin blanquear refinada a 30 ° Schopper; y
- 36 % de carbonato de calcio.

La relación ponderal cemento/puzolana era de 2,42. La densidad del producto tablero era de 1,09.

Ejemplo 3

En este ejemplo, la matriz tenía la siguiente composición en peso de materia seca:

- 36,4 % de cemento Pórtland estandarizado (CEM I 52.5);
- 20 % de metacaolín vendido bajo la referencia Metastar 501 por Imerys y que tiene un diámetro medio D50 de 3,5 µm;
- 4% de caolín suministrado por Ione Minerals; y
- 8,6 % de fibras de celulosa de madera pino sin blanquear refinada a 30 ° Schopper; y
- 31% de carbonato de calcio.

La relación ponderal cemento/puzolana era de 1,82. La densidad del tablero era de 1,11.

Tabla 1

Ejem.	Caolín (%)	Silice (%)	Cemento (%)	Celulosa (%)	MK (%)	CaCO ₃ (%)	MOR saturado (MPa)	MOR seco (MPa)	Retracción (%)
-------	------------	------------	-------------	--------------	--------	-----------------------	--------------------	----------------	----------------

Ref. A	4	51	38,4	8,8	0	0	6,5	10,4	0,17
1	4	0	61,2	8,8	26,2	0	6,1	8,8	0,19
2	4	0	38,4	8,8	15	36	3,4	5,5	0,11
3	4	0	38,4	8,8	20	31	4,6	6,7	0,15

La performance de la retracción de los tableros preparados a partir de las formulaciones 1 a 3 que no contienen sílice molida, es similar a la de los tableros de referencia que sí contienen sílice molida.

Además, la performance mecánica en términos de resistencia a la flexión de los tableros preparados a partir de la formulación 1, es similar a la de los tableros de referencia que no contienen sílice molida.

Un buen compromiso en términos de performance mecánica también se obtiene en las formas de realización de la invención en las que la puzolana se combina con una carga tal como carbonato de calcio.

Los siguientes ejemplos 4 y 5 también ilustran estas otras formulaciones de acuerdo con la invención.

Los siguientes Ejemplos 4 y 5 también ilustran estas otras formulaciones de acuerdo con la invención.

Ejemplo 4

En este ejemplo, la matriz tenía la siguiente composición en peso de materia seca:

- 61,2 % de cemento Pórtland estandarizado (CEM I 52.5);
- 26,2 % de ceniza volante denominada ceniza volante silícea de acuerdo con la norma europea EN 450 y vendido por Surchiste; esta ceniza

contiene 64% de vidrio, 1,9 % de CaO, y tiene un diámetro medio D50 de 28 μm ;

- 4 % de caolín suministrado por Ione Minerals; y
- 8,6 % de fibras de celulosa de madera pino sin blanquear refinada a 30 ° Schopper.
- La relación ponderal cemento/puzolana era de 2,34.

Ejemplo 5

En este ejemplo, la matriz tenía la siguiente composición en peso de materia seca:

- 36,4 % de cemento Pórtland estandarizado (CEM I 52.5);
- 25 % de ceniza volante denominada ceniza volante silícea de acuerdo con la norma europea EN 450 y vendido por Surchiste; esta ceniza contiene 64% de vidrio, 1,9 % de CaO, y tiene un diámetro medio D₅₀ de 28 μm ;
- 4% de caolín suministrado por Ione Minerals; y
- 8,6 % de fibras de celulosa de madera de pino sin blanquear refinada a 30 ° Schopper; y
- 26 % de carbonato de calcio.
- La relación ponderal cemento/puzolana era de 2,34.

Otros tableros de fibrocemento fueron manufacturados mediante la versión de fábrica del proceso de Hatschek, repitiéndose los pasos anteriormente mencionados. Estos tableros fueron seguidamente caracterizados de la misma manera que en el caso de las hojas hechas a mano.

Los resultados de las evaluaciones se indican en siguiente Tabla 2, junto con los resultados de los ejemplos siguientes, a saber los Ejemplos 6 a 8 que ilustran la invención, en comparación con el siguiente Ejemplo de Referencia B.

Ejemplo de Referencia B

Este ejemplo ilustra el arte anterior con una formulación basada en sílice molida. Dicho con más precisión, la matriz tenía la siguiente composición en peso de materia seca:

- 36,4 % de cemento Pórtland estandarizado (CEM I 52.5);
- sílice molida con un D50 de 30 μm ;
- 4 % de caolín suministrado por Ione Minerals; y
- 8,6 % de fibras de celulosa de madera de pino sin blanquear refinada

a 30° Schopper.

Ejemplo 6

En este ejemplo, la matriz tenía la siguiente composición en peso de materia seca:

- 36,4 % de cemento Pórtland estandarizado (CEM I 52.5);
- 29,4 % de ceniza volante de tipo F de acuerdo con la norma ASTM C 618, vendido por Boral; esta ceniza contiene 68% de vidrio, 1,3 % de CaO, y tiene un diámetro medio D50 de 28 μm ;

- 8,6 % de fibras de celulosa de madera de pino sin blanquear refinada a 30 ° Schopper; y

- 26 % de carbonato de calcio.

- La relación ponderal cemento/puzolana era de 1,238. La densidad del producto tablero era de 1,35.

- **Ejemplo 7**

En este ejemplo, la matriz tenía la siguiente composición en peso de materia seca:

- 38,4 % de cemento Pórtland estandarizado (CEM I 52.5);
- 31,4 % de ceniza volante de tipo F de acuerdo con la norma ASTM C 618, vendido por Boral; esta ceniza contiene 68% de vidrio, 1,3 % de CaO, y tiene un diámetro medio D50 de 19 µm;
- 8,2 % de fibras de celulosa de madera de pino sin blanquear refinada a 30 ° Schopper; y
- 22 % de carbonato de calcio.
- La relación ponderal cemento/puzolana era de 1,222. La densidad del producto tablero era de 1,27.

Ejemplo 8

En este ejemplo, la matriz tenía la siguiente composición en peso de materia seca:

- 38,4 % de cemento Pórtland estandarizado (CEM I 52.5);
- 53,4 % de ceniza volante de tipo F de acuerdo con la norma ASTM C 618, vendido por Boral; esta ceniza contiene 68% de vidrio, 1,3 % de CaO, y tiene un diámetro medio D50 de 19 µm; y
- 8,2 % de fibras de celulosa de madera de pino sin blanquear refinada a 30 ° Schopper.

Tabla 2

Ejem.	Ceniza volante (%)	Caolín (%)	Sílice (%)	Cemento (%)	Celulosa (%)	MK (%)	CaCO ₃ (%)	MOR Saturado (%)	MOR seco (%)	Retracción (MPa)
Ref.B	0	4	51	38,4	8,6	0	0	9,2	13,9	0,17

6	29,4	0	0	36,4	8,2	0	26	9,5	13,5	0,16
7	31,4	0	0	36,4	8,2	0	22	9,4	14,4	0,15
8	53,4	0	0	36,4	8,2	0	0	11,2	15,0	0,14

La resistencia a la flexión de los tableros preparados a partir de las formulaciones 6 a 8 que no contienen sílice molida, es superior o sustancialmente igual a la del tablero de referencia que sí contiene sílice molida.

Por otra parte, la retracción de los tableros preparados a partir de las formulaciones 6 a 8, es inferior a la del tablero de referencia, lo que es indicativo de un producto que es más estable a la humedad.

El producto de acuerdo con la invención puede servir como tablero de intemperie, recubrimiento exterior de muros, etc.

REIVINDICACIONES

1.-Un producto en forma de tablero que comprende una matriz cementicia reforzada con fibras, preparada a partir de un material en forma de hoja por filtración sobre una criba, de una suspensión acuosa que no contiene arena silícea, caracterizado porque comprende:

- al menos un ligante hidráulico;
- al menos un material fibroso que contiene fibras de plantas; y
- al menos una puzolana elegida entre aluminosilicatos, aluminosilicatos de calcio y sílice amorfa, o al menos un material capaz de experimentar una reacción puzolánica que contiene sílice en la que dicha sílice consiste esencialmente en sílice amorfa,

teniendo la puzolana del material capaz de experimentar una reacción puzolánica, partículas de un tamaño definido por un diámetro medio mayor de 1 μm , y

superponiéndose espesores de dicho material en forma de hoja hasta obtenerse el espesor final deseado para obtener un tablero, el cual es seguidamente sometido a autoclave.

2.- El producto de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el diámetro medio es inferior o igual a 50 μm .

3.- El producto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el diámetro medio es de aproximadamente 10 a 30 μm .

4.- El producto de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la puzolana o el material capaz de experimentar una reacción puzolánica se elige entre metacaolín, ceniza volante no molida o ceniza de cáscaras de arroz

5.- El producto de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la puzolana o el material capaz de experimentar una reacción puzolánica tiene un porcentaje combinado de sílice, alúmina y óxido de hierro de 75% o superior.

6.- El producto de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la puzolana o el material capaz de experimentar una reacción puzolánica tiene un contenido de vidrio de no menos del 50%.

7.- El producto de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la puzolana o el material capaz de experimentar una reacción puzolánica tiene un contenido de cal de no más del 10%.

8.- El producto de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la matriz además incluye carbonato de calcio.

9.- El producto de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el ligante hidráulico comprende cemento y la matriz comprende (con respecto al peso total de materia seca):

- de 0 a 36 % en peso de carbonato de calcio;
- de 50 a 95% por peso combinado de cemento y puzolana, o de un material capaz de experimentar una reacción puzolánica;
- de 5 a 12% en peso de fibras de planta; y
- de 0 a 10% de aditivos.

10.- El producto de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el ligante hidráulico comprende cemento y la matriz comprende (con respecto al peso total de materia seca):

- de 0 a 30% en peso de carbonato de calcio;

- de 60 a 90% en peso combinado de cemento y puzolana o de un material capaz de experimentar una reacción puzolánica;

- de 5 a 10 % en peso de fibras de planta; y

- de 0 a 5 % en peso de aditivos.

11.- El producto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la relación ponderal cemento/puzolana es de aproximadamente 0,7 a 2,6.

12.- El producto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las fibras de planta comprenden fibras de celulosa.

13.- El producto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las fibras de planta comprenden fibras de celulosa refinadas a un SR ° de aproximadamente 20 a 70.

14.- El producto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el ligante hidráulico comprende cemento Pórtland.

15.- El producto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque está en la forma de un tablero de intemperie o de un elemento de recubrimiento exterior de muros.

16.- Un proceso para manufacturar un producto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se prepara un material hoja por filtración sobre una criba de dicha suspensión acuosa, se superponen espesores de dicho material hoja hasta lograr el espesor final deseado, a efectos de obtener un tablero, y se somete el tablero a un tratamiento de autoclave a la temperatura en el autoclave.

RESUMEN

La presente invención se refiere a un producto en forma de tablero que comprende una matriz cementicia reforzada con fibras, preparada a partir de una material en forma de hoja por filtración sobre una criba de una suspensión acuosa que no contiene arena silícea y que comprende:

- al menos un ligante hidráulico;
- al menos un material fibroso que comprende fibras de planta;
- al menos una puzolana elegida entre aluminosilicatos, aluminosilicatos de calcio y sílice amorfa, o al menos un material capaz de experimentar una reacción puzolánica que contiene sílice en el que dicha sílice consiste esencialmente en sílice amorfa,
- teniendo la puzolana o el material capaz de experimentar una reacción puzolánica, partículas de un tamaño definido por un diámetro medio mayor de 1 μm , y
- superponiéndose espesores de dicho material en forma de hoja hasta obtenerse el espesor final deseado para obtener un tablero, el cual se somete seguidamente a autoclave.

La invención se refiere también a un proceso para manufacturar el producto.

Retiro Folios 47 y 48
"Tuyelos"

Un proceso para manufacturar un producto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se prepara un material hoja por filtración sobre una criba de dicha suspensión acuosa, se superponen espesores de dicho material hoja hasta lograr el espesor final deseado, a efectos de obtener un tablero, y se somete el tablero a un tratamiento de autoclave a la temperatura en el autoclave.



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
 Rad: 08-034162- -00000-0000 Fea: 2008-04-07 14:54:04
 Dep. 2020 NUECREACIONES
 Tra: 11 PATENTEIYI Evo 379 FASENACIONALI
 Axl 411 PRESENTACION Folios: 48

Delegatura de Propiedad Industrial División de Nuevas Creaciones

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACIÓN Y AGILIZACIÓN DEL TRAMITE

		USUARIO ()	RADICADOR ()
PATENTE DE INVENCION (X) MODELO DE UTILIDAD ()		()	()
-Indicación de que se solicita la concesión de una patente.		()	(X)
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.		()	(X)
-Descripción de la invención.		()	(X)
-Dibujos de ser estos pertinentes.		()	(X)
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas.		()	(X)
COMPLETA (X) INCOMPLETA ()		()	()
 DISEÑO INDUSTRIAL ()			
-Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.		()	()
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se 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 ()			
-Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.		()	()
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.		()	()
-Representación gráfica del Esquema Trazado.		()	()
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas.		()	()
COMPLETA () INCOMPLETA ()		()	()

Firma Responsable:

Claudia M. Neiva

Fecha:

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
CASTELLANOS ABONDANO MARGARITA
 Apoderado(a) y/o Representante de
SAINT GORAIN MATERIAUX DE CONSTRUCTION S.A.S.

REFERENCIA	Radicación No.	6 34162
	Solicitud internacional	FR2004/002336
	Fecha inicio fase nacional	17/04/2006
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	6311

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. Si fuere el caso, el solicitante debe adjuntar la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional (Art. 36.2.b) del tratado PCT.
2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.

ALIX CARMEN CESPEDES DE VERGEL
 Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 09 JUN. 2006
 adpall