

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 34211 B1

(51) Cl. internationale :
C04B 18/24

(43) Date de publication :
02.05.2013

(21) N° Dépôt :
35315

(22) Date de Dépôt :
17.10.2012

(30) Données de Priorité :
17.10.2011 PT 105937

(71) Demandeur(s) :
**SECIL-COMPANHIA GERAL DE CAL E CIMENTO, S.A., AV.FORCAS ARMADAS, 125
- 6° 1600-079 LISBOA (PT)**

(72) Inventeur(s) :
Angela Maria Jesus de Sequeira Serra Nunes ; Dina Filipe Frade Jacinto

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **MORTIER LÉGER PRÉPARÉ À PARTIR D'UN GRANULAT DE LIÈGE**

ABREGE**"MORTIER LEGER PREPARE A PARTIR D'UN GRANULAT DE LIEGE"**

La présente invention se rapporte à des mortiers légers, constitués de 20 à 55% de pierre à chaux ou d'agrégat siliceux ; de 30 à 70% de liants hydrauliques ; de 5 à 15% de granulats de liège ; de 0.5 à 10% d'hydroxyde de calcium ou d'hydroxyde de magnésium ; de 0.05 à 1.0% d'un dérivé cellulosique ; de 1 à 5% d'une poudre redispersible ; de 0.01 à 2% d'une poudre hydrophobe ; de 0.005 à 0.5% d'un agent d'introduction de l'air ; et de 0 à 0.5% d'un agent de contrôle de l'introduction et de la rétraction de l'air. L'invention se rapporte aussi au procédé de préparation de tels mortiers en utilisant un agrégat d'origine naturelle et renouvelable. Ces mortiers sont légers et, outre leurs propriétés d'isolation thermique et acoustique, ils ont une excellente durabilité, une excellente performance face au feu sans flamme et sans libération de gaz toxiques.

Nombre de lignes : 550

02 MAI 2013
- 1 -DESCRIPTION

"MORTIER LEGER PREPARE A PARTIR D'UN GRANULAT DE LIEGE"

5

DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention se rapporte au domaine de
10 nouveaux matériaux de construction éco-efficaces, en
particulier des mortiers affichant des propriétés
d'absorption acoustique, une performance thermique
améliorée et une faible densité, avec une excellente
adhérence, ceux-ci étant résistants et faciles à appliquer.

15

CONTEXTE DE L'INVENTION

Les mortiers secs fabriqués à l'usine utilisés au
fil des ans sont des mortiers très semblables à ceux
20 préparés de façon traditionnelle sur un lieu de travail.
Ils comprennent des liants hydrauliques et des agrégats de
silice ou de chaux, ayant des densités comprises dans la
plage de 1600-1800 kg/m³, une mauvaise performance
thermique et acoustique, et présentant de graves
25 déficiences en termes de fissuration et de déplacement du
support, qui sont responsables de la majeure partie des
dommages actuels des bâtiments.

La demande de brevet français FR2681856 révèle
30 des mortiers cellulaires servant à l'isolation acoustique à

base d'un granulats de liège, d'une résine synthétique et d'un matériau minéral, la bentonite par exemple.

La demande de brevet français FR2942795 concerne des mortiers servant à l'isolation thermique et acoustique à base d'un granulats de liège, de fibres végétales, de caséine et d'argile.

L'association des informations contenues dans l'article de Silva L. M. et al: Role of lightweight fillers on the properties of amixed-binder mortar, Cement and concrete composites, vol. 32, No.1 (2010), pages 19-24, 2010-01-01 *Experimental - Mortar formulations*, en conjonction avec les informations contenues dans l'article de Karade S.R.: Cement-bonded composites from lignocellulosic wastes, Construction and Building Materials, vol. 24, No.8, pages 1323 - 1330, 2010-08-01, *Paragraph 2.1.6*, génère un produit dont les performances thermiques, physiques et mécaniques ne sont pas les meilleures, son application sur le lieu de travail étant impossible car les propriétés relatives à la rhéologie ne permettent pas de satisfaire ces exigences.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

25

la présente invention concerne un mortier incorporant un granulats de liège provenant de plusieurs sources possibles au cours du procédé de transformation des matériaux (la production de bouchons et de plaques

d'agglomérat noir, la préparation d'agrégats et le recyclage du liège). Celui-ci est un agrégat à 100% naturel qui confère au mortier une densité réduite exceptionnelle et une bonne performance thermique et acoustique.

5

Les caractéristiques exceptionnelles du liège confèrent au mortier une bonne durabilité et facilitent son application, ledit mortier comprend aussi une combinaison sélectionnée d'adjuvants permettant son application
10 mécanique d'une façon continue tirant avantage d'une adhérence aux supports, en particulier aux vieux supports, et convenant tout à fait au domaine entier de réhabilitation/rénovation.

15 Vu l'aisance d'application, il est possible d'obtenir des épaisseurs de mortier comprises dans la plage de 20-100 mm, selon les besoins du bâtiment en question.

Ce mortier léger combine une aisance
20 d'application par une projection mécanique, donnant de bons résultats pour les utilisateurs. Sa faible rétraction et sa grande adhérence au support assurent une performance exceptionnelle et une durabilité significative, assurant une importante contribution en termes d'efficacité
25 thermique, une performance sûre face au feu et des propriétés acoustiques considérablement améliorées.

La réduction de la consommation d'énergie, le confort thermique croissant à l'intérieur des bâtiments, la

qualité améliorée de l'air à l'intérieur, étant anergène,
et le fait que le mortier est formé de matériaux
renouvelables naturels constituent de puissants arguments
qui confirment sa contribution à la viabilité dans le
5 domaine de construction.

Ce nouveau produit résout les problèmes existant
dans les solutions susmentionnées relatives à l'application
sur le lieu de travail, offrant de très importants
10 avantages en termes d'efficacité, de conductivité thermique
et des propriétés acoustiques.

Un premier objectif de l'invention concerne un
mortier léger incorporant un granulat de liège, qui
15 comprend les composants suivants, en pourcentage pondéral
des composants relativement au poids total de la
composition :

- a) 20 à 55% de pierre à chaux ou d'agrégat
20 siliceux ;
- b) 30 à 70% de liants hydrauliques ;
- c) 5 à 15% de granulat de liège ;
- d) 0.5 à 10% d'un hydroxyde sélectionné parmi
l'hydroxyde de calcium et l'hydroxyde de magnésium ;
- 25 e) 0.05 à 1.0% d'un dérivé cellulosique ;
- f) 1 à 5% d'une poudre redispersible ;
- g) 0.01 à 2% d'une poudre hydrophobe ;
- h) 0.005 à 0.5% d'un agent d'introduction de
l'air ; et

k) 0 à 0.5% d'un agent de contrôle de l'introduction et de la rétraction de l'air.

Le composant a) est habituellement un agrégat de pierre à chaux.

Le composant b) est préférablement sélectionné parmi le ciment Portland, la chaux hydraulique ou leurs mélanges avec des cendres volantes et un laitier de haut fourneau ;

De préférence, l'hydroxyde utilisé en tant que composant d) est l'hydroxyde de calcium.

Le dérivé cellulosique préféré utilisé en tant que composant e) est une méthylcellulose modifiée.

La poudre redispersible utilisée en tant que composant f) est préférablement sélectionnée parmi des résines acryliques, un dérivé polyvinylique ou leurs mélanges.

En général, la poudre hydrophobe désignée dans la présente par composant g) est le stéarate de calcium ou le stéarate de zinc.

L'agent d'introduction de l'air utilisé en tant que composant h) est préférablement un alpha-oléfine sulfonate.

Enfin, l'agent de contrôle de l'introduction et de la rétraction de l'air le plus couramment utilisé, le cas échéant, désigné par composant k) est une poudre d'aluminium.

5

Partie expérimentale

Les exemples suivants visent à illustrer l'invention et ne sont nullement restrictifs de la portée de protection de l'invention.

10

Exemple 1

Préparation de 1000 g de mortier thermique selon l'invention

15

Composition du mortier :

<u>Composant</u>	<u>Quantité (g)</u>
Agrégat de pierre à chaux	334.6
Ciment Portland	500.0
Regranulat de liège noir	100.0
Hydroxyde de calcium	40.0
Méthylcellulose modifiée	3.0
Copolymère d'acétate de vinyle	20.0
Stéarate de calcium	2.0
Alpha-oléfine sulfonate de sodium	0.2
Poudre d'aluminium	0.2
	<hr/>
Total	1000.0

Le mortier obtenu a une densité de 910 kg/m^3 et une conductivité thermique de $0.23 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$.

Ce mortier est mélangé et emballé à l'état sec, son mélange avec de l'eau survient au moment d'application sur le mur, exécuté dans une machine à projeter avec un dosage automatique des deux composants, le mortier sec et l'eau.

10 **Tests de caractérisation**

Au laboratoire, un ensemble de tests est exécuté obtenant les résultats résumés dans le tableau 1.

15 Tableau 1 - Résumé des caractéristiques physiques et mécaniques déterminées dans le test du mortier thermique 1

Caractéristiques	Unités	Référence du test	Valeurs du test	Catégorie
Consistance	mm	EN1015-3	136	-
Densité (produit durci)	kg/m^3	EN1015-10	910	Léger
Perméabilité à la vapeur d'eau	Coefficient de diffusion de la vapeur (μ)	-	0,5	-
Conductivité thermique	$\text{W/m.}^\circ\text{C}$	EN12667	0.23	-
Résistance à la compression	N/mm^2	EN1015-11	9.80	CSIV
Résistance à la traction par	N/mm^2	EN1015-11	3.30	-

<u>pliage</u>				
Rétraction	mm/m	EN12808-4	3.17	-
Chaleur spécifique	J/g·K	-	1.199	-
Porosité et diamètre de pore	%	ISO 15901-1	46.63	-

Les résultats obtenus nous permettent de conclure que le mortier formulé est un mortier léger selon la norme applicable, EN 998-1.

5 **Exemple 2**

Préparation de 1000 g de mortier thermique selon l'invention

10 Composition du mortier :

<u>Composant</u>	<u>Quantité (g)</u>
Agrégat de pierre à chaux	505.7
Ciment Portland	360.0
Regranulat de liège noir	100.0
Hydroxyde de calcium	20.0
Méthylcellulose modifiée	2.2
Copolymère d'acétate de vinyle	10.0
Stéarate de calcium	2.0
Alpha-oléfine sulfonate de sodium	0.1
Total	1000.0

Le mortier obtenu a une densité de 860 kg/m^3 et une conductivité thermique de $0.13 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$.

Ce mortier est mélangé et emballé à l'état sec, son mélange avec de l'eau survient au moment de l'application, qui peut être manuelle ou automatique.

Tests de caractérisation

Au laboratoire, un ensemble de tests est exécuté obtenant les résultats résumés dans le tableau 2.

Tableau 2 - Résumé des caractéristiques physiques et mécaniques déterminées dans le test du mortier thermique 2

Caractéristiques	Unités	Référence du test	Valeurs du test	Catégorie
Consistance	mm	EN1015-3	126	-
Densité (produit durci)	kg/m^3	EN1015-10	860	Léger
Perméabilité à la vapeur d'eau	Coefficient de diffusion de la vapeur (μ)	EN1015-19	0,1	-
Conductivité thermique	$\text{W/m.}^\circ\text{C}$	EN12667	0.13	-
Rétraction	mm/m	EN12808-4	2.68	-
Résistance à la compression	N/mm^2	EN1015-11	3.50	M 2,5
Résistance à la traction par pliage	N/mm^2	EN1015-11	1.50	-

Conformément à la norme EN998-2, ce mortier peut être classifié comme un mortier de maçonnerie, **Catégorie M2,5**. La résistance à la compression déterminée et, d'après Eurocode 6, peut être exploitée pour exécuter des joints structurels de maçonnerie.

La conductivité thermique de ce mortier présente une très basse valeur, qui contribue significativement à réduire la conductivité thermique de la solution de maçonnerie.

Exemple 3

Préparation de 1000 g de mortier thermique selon l'invention

Composition du mortier :

<u>Composant</u>	<u>Quantité (g)</u>
Agrégat de pierre à chaux	284.6
Chaux hydraulique naturelle	550.0
Regranulat de liège noir	100.0
Hydroxyde de calcium	40.0
Méthylcellulose modifiée	3.0
Copolymère d'acétate de vinyle	20.0
Stéarate de calcium	2.0
Alpha-oléfine sulfonate de sodium	0.2
Poudre d'aluminium	0.2
	<hr/>
Total	1000.0

Le mortier obtenu a une densité de 890 kg/m^3 et une conductivité thermique de $0.22 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$.

5 Ce mortier est mélangé et emballé à l'état sec, son mélange avec de l'eau survient au moment d'application sur le mur, exécuté dans une machine à projeter avec un dosage automatique des deux composants, le mortier sec et l'eau.

Tests de caractérisation

10

Au laboratoire, un ensemble de tests est exécuté obtenant les résultats résumés dans le tableau 3.

15 Table 3 - Résumé des caractéristiques physiques et mécaniques déterminées dans le test du mortier thermique 3

Caractéristiques	Unités	Référence du test	Valeurs du test	Catégorie
Consistance	mm	EN1015-3	122	-
Densité (produit durci)	kg/m^3	EN1015-10	890	Léger
Perméabilité à la vapeur d'eau	Coefficient de diffusion de la vapeur (μ)	EN1015-19	0,4	-
Conductivité thermique		EN12667	0.22	-
Résistance à la compression	N/mm^2	EN1015-11	3.6	-
Résistance à la traction par pliage	N/mm^2	EN1015-11	1.2	-
Rétraction	mm/m	EN12808-4	3.29	-

Les résultats obtenus nous permettent de conclure que le mortier formulé est un mortier léger selon la norme applicable, EN 998-1.

Revendications

1. Un mortier léger incorporant un granulat de
5 liège, qui se caractérise par le fait qu'il comprend les
composants suivants, en pourcentage pondéral des composants
relativement au poids total de la composition :

- a) 20 à 55% de pierre à chaux ou d'agrégat
10 siliceux ;
- b) 30 à 70% de liants hydrauliques ;
- c) 5 à 15% de granulat de liège ;
- d) 0.5 à 10% d'un hydroxyde sélectionné parmi
l'hydroxyde de calcium et l'hydroxyde de magnésium ;
- 15 e) 0.05 à 1.0% d'un dérivé cellulosique ;
- f) 1 à 5% d'une poudre redispersible ;
- g) 0.01 à 2% d'une poudre hydrophobe ;
- h) 0.005 à 0.5% d'un agent d'introduction de
l'air ; et
- 20 k) 0 à 0.5% d'un agent de contrôle de
l'introduction et de la rétraction de l'air.

2. Le mortier conformément à la revendication
1, qui se caractérise par le fait que le composant a) est
25 un agrégat de pierre à chaux.

3. Le mortier conformément à la revendication 1
ou 2, qui se caractérise par le fait que le composant b)
est sélectionné parmi le ciment Portland, la chaux

hydraulique ou leurs mélanges avec des cendres volantes et un laitier de haut fourneau.

4. Le mortier conformément à l'une des
5 revendications 1 à 3, qui se caractérise par le fait que l'hydroxyde utilisé en tant que composant d) est l'hydroxyde de calcium.

5. Le mortier conformément à l'une des
10 revendications 1 à 4, qui se caractérise par le fait que le dérivé cellulosique utilisé en tant que composant e) est une méthylcellulose modifiée.

6. Le mortier conformément à l'une des
15 revendications 1 à 5, qui se caractérise par le fait que la poudre redispersible utilisée en tant que composant f) est sélectionnée parmi des résines acryliques, un dérivé polyvinylique ou leurs mélanges.

20 7. Le mortier conformément à l'une des revendications 1 à 6, qui se caractérise par le fait que la poudre hydrophobe utilisée en tant que composant g) est le stéarate de calcium ou le stéarate de zinc.

25 8. Le mortier conformément à l'une des revendications 1 à 7, qui se caractérise par le fait que l'agent d'introduction de l'air utilisé en tant que composant h) est une alpha-oléfine sulfonate.

30 9. Le mortier conformément à l'une des

1

revendications 1 à 8, qui se caractérise par le fait que l'agent de contrôle de l'introduction et de la rétraction de l'air utilisé en tant que composant k) est une poudre d'aluminium.

1