

(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
26 janvier 2017 (26.01.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/013376 A1

(51) Classification internationale des brevets :

C04B 26/04 (2006.01) C04B 28/16 (2006.01)
C04B 28/02 (2006.01) C04B 20/10 (2006.01)
C04B 28/04 (2006.01) C04B 24/02 (2006.01)
C04B 28/12 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2016/051913

(22) Date de dépôt international :

22 juillet 2016 (22.07.2016)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1556999 23 juillet 2015 (23.07.2015) FR

(71) Déposant : SAINT-GOBAIN WEBER [FR/FR]; Rue de Brie, 77170 Servon (FR).

(72) Inventeurs : PERRAT-DIT-GENTON, Mickaël; 275, Allée de Saint-Amour, 01290 Grieges (FR). COMOY, Daniel; Les Prés du Village, 01400 Condeissiat (FR).

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; Département Propriété Industrielle, 39, Quai Lucien LeFranc, 93300 Aubervilliers (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : METHOD FOR PREPARING A GLYCERINE-CONTAINING LIGHTWEIGHT CONCRETE OR MORTAR

(54) Titre : PROCEDE DE PREPARATION D'UN BÉTON OU MORTIER ALLÉGÉ CONTENANT DE LA GLYCERINE

(57) Abstract : The invention relates to a method for preparing a lightweight mortar or concrete, having a density of less than 1800 kg/m³ in the hardened state, from a dry or pasty composition containing at least one inorganic or organic binder, aggregate, and at least one air-entraining agent. The method includes preparing said composition by mixing different components in the presence of a glycerine amount of between 0.01 and 4 wt% based on the total weight of the dry or pasty composition. The invention also relates to the resulting composition and to the use thereof for manufacturing construction materials such as wall coatings, façade coatings, technical mortars, floor coatings, or lightweight screeds.

(57) Abrégé : L'invention porte sur un procédé de préparation d'un mortier ou béton allégé présentant une masse volumique à l'état durci inférieure à 1800 kg/m³ à partir d'une composition sèche ou en pâte comprenant au moins un liant minéral ou organique, des granulats, au moins un agent entraîneur d'air. Le procédé comprend la préparation de ladite composition par mélange des différents constituants, en présence d'une quantité de glycérine comprise entre 0,01 et 4% en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte. L'invention porte également sur la composition ainsi obtenue et sur son utilisation pour fabriquer des produits de construction tels que des enduits muraux, des enduits de façade, des mortiers techniques, des enduits de sols ou des chapes allégés.



WO 2017/013376 A1

PROCEDE DE PREPARATION D' UN BÉTON OU MORTIER ALLEGÉ CONTENANT DE LA GLYCERINE

5 La présente invention concerne un procédé de préparation d'un béton ou mortier allégé présentant une masse volumique à l'état durci inférieure à 1800 kg/m³, à partir d'une composition sèche ou en pâte, la composition de mortier ou béton ainsi obtenue et son utilisation pour fabriquer des produits de construction tels que des enduits muraux, des enduits de façade, des
10 mortiers techniques, des enduits de sols ou des chapes allégées.

 De nombreux travaux dans le domaine de la construction portent actuellement sur la recherche de matériaux et produits allégés, qui, étant moins denses, exercent moins de contraintes sur le support sur lequel ils sont déposés et permettent ainsi de ne pas alourdir les structures. Ces produits
15 allégés sont également avantageux en termes d'ergonomie pour les utilisateurs. On cherche également des produits de construction ayant un impact réduit sur l'empreinte CO₂ soit au niveau de leurs formulations et/ ou de leurs procédés de fabrication soit au niveau de leur acheminement aux clients. On cherche également à diminuer le coût issu des transports aussi
20 bien lors de leur fabrication que sur les produits finis. Il reste toutefois important que ces matériaux gardent de bonnes propriétés tant rhéologiques, mécaniques (tenue mécanique, résistance aux chocs, résistance aux divers stress mécaniques) que thermiques.

 Les bétons ou mortiers sont composés de granulats et/ou sables
25 agglomérés par un liant. Dans les bétons courants, les granulats sont des agrégats de pierre, graviers ou sable. Le mortier se distingue du béton par la taille des granulats présents dans sa composition. Si les granulats ont un diamètre moyen supérieur à 8 mm, on parlera de béton. Si leur diamètre est inférieur à 8 mm, on parlera de mortier. Un mortier est composé de sables ou
30 granulats fins et de fillers qui sont des matières minérales finement broyées, l'ensemble de ces constituants étant agglomérés par un liant. Un béton léger est caractérisé par une masse volumique plus faible qu'un béton courant. Alors qu'un béton ou mortier courant a une masse volumique à l'état durci

d'environ 2300 kg/m³, un béton ou mortier léger se caractérise de façon classique par une masse volumique à l'état durci inférieure à 1800 kg/m³.

Aujourd'hui, l'allègement des mortiers ou bétons s'effectue soit par l'introduction de charges allégeantes, comme par exemple les argiles expansées, les schistes expansés, les pierres ponce, les polystyrènes expansés (ou EPS), le liège, les cénosphères notamment de cendres volantes, le verre expansé, la vermiculite ou la perlite, soit par l'introduction dans la composition de tensio-actifs qui génèrent des bulles d'air lors du malaxage ou par réaction chimique, comme par exemple en présence de poudre d'aluminium ou de peroxyde d'hydrogène. L'allègement obtenu par l'utilisation de tensioactifs est en général plus délicat à maîtriser puisque la quantité de bulles générées lors de la formation du mortier et donc la masse volumique de celui-ci dépend fortement du temps et de la vitesse de malaxage du mortier lors de sa préparation. Il est nécessaire d'ajouter dans les compositions de mortier ou bétons comprenant des tensioactifs de nombreux composés stabilisateurs. Malgré ces ajouts, la masse volumique du mortier ou béton à l'état pâteux obtenu par ce type d'allègement n'est en général pas stable dans le temps lors de la mise en œuvre, l'instabilité étant d'autant plus marquée que la teneur en tensioactifs dans la composition de mortier ou béton est élevée et que la masse volumique est faible. Par conséquent, la solution retenue aujourd'hui pour l'allègement des enduits muraux (monocouches par exemple) ou des chapes est obtenue par l'ajout de charges minérales légères de type perlite, vermiculite, argiles expansées (Leca®), EPS ou verre expansé (Poraver®).

Les inventeurs ont découvert de façon surprenante qu'il était possible d'obtenir une composition de mortier ou béton possédant les mêmes propriétés d'allègement qu'une composition à base de charges allégeantes, même en étant exempte de telles charges, mais qui reste stable à l'état pâteux avant durcissement et qui possède les propriétés d'ouvrabilité et de résistance mécanique recherchées pour les applications souhaitées. L'allègement est obtenu en utilisant essentiellement l'air entraîné pendant le malaxage de la composition de mortier ou de béton lors de son procédé de préparation. Le procédé mis au point dans la présente invention permet avantageusement de réduire la consommation de granulats allégés par rapport

aux solutions utilisées actuellement : pour une même surface à revêtir et une même épaisseur de produit, en maintenant les propriétés mécaniques souhaitées, il est possible d'utiliser une quantité moins importante de composition de mortier en poudre ou en pâte. La solution proposée est plus durable en terme d'environnement que les solutions utilisées actuellement : elle permet notamment de limiter la consommation des matières premières qui sont des richesses épuisables, en utilisant un sous-produit de l'industrie du biodiesel, facilement disponible. Les formulations qui utilisent des charges allégées comme unique moyen d'allègement sont fortement consommatrices d'énergies puisque ces charges doivent être extraites ou préparées puis mises en forme de façon à répondre au critère d'allègement et à nouveau être transportées sur le site de transformation, puis sur le site d'utilisation.

La présente invention porte sur un procédé de préparation d'un mortier ou béton allégé présentant une masse volumique à l'état durci inférieure à 1800 kg/m³ à partir d'une composition sèche ou en pâte de mortier ou béton comprenant au moins un liant minéral ou organique, des granulats et des fillers, et au moins un agent entraîneur d'air, dans lequel on mélange les différents constituants en présence d'une quantité de glycérine comprise entre 0,01 et 4% en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte.

Avantageusement, le procédé selon la présente invention permet de préparer une composition de mortier ou béton allégé sans nécessiter la formation préalable d'une mousse intermédiaire qui serait ensuite mélangée avec le reste des constituants, notamment avec le liant. La composition allégée est préparée directement, en une seule étape, et est stable à l'état pâteux.

La composition de mortier peut se présenter sous forme pulvérulente et on parle alors de composition sèche. Une telle composition est dite « prête au gâchage » dans le sens où seul un ajout d'eau est nécessaire pour obtenir la composition de mortier ou de béton humide qui ensuite durcira. La composition de mortier peut également se présenter sous la forme d'une pâte et on parle alors d'une composition de mortier en pâte. Une telle composition est dite « prête à l'emploi » puisqu'il n'est pas nécessaire de la mélanger avec de l'eau de gâchage avant son utilisation.

De façon préférée, la composition selon la présente invention est exempte de charges allégeantes. L'allègement est obtenu grâce à la présence simultanée de l'agent entraîneur d'air et de la glycérine et ne nécessite pas la présence obligatoire de charges allégeantes. Si toutefois, la composition

5 contient des charges allégeantes, l'allègement n'en sera qu'amélioré. La composition peut comprendre jusqu'à 30 % en poids de charges allégeantes choisies parmi les argiles expansées, les schistes expansés, les pierres ponce, les polystyrènes expansés (ou EPS), le liège, les cénosphères notamment de cendres volantes, le verre expansé, la vermiculite ou la perlite. La quantité

10 de ces charges est notamment variable en fonction de leur masse volumique apparente.

Dans la présente invention, les pourcentages des différents constituants de la composition sont donnés en pourcentage en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte. Dans le cas d'une composition de

15 mortier ou béton pulvérulente, les quantités indiquées pour les différents constituants, sont données avant mélange avec la quantité d'eau nécessaire pour le gâchage.

Sous le terme de « charges allégeantes », au sens de la présente invention, on comprend les charges possédant une masse volumique des

20 particules comprise entre 10 et 1000 kg/ m³, comme les argiles expansées, les schistes expansés, les pierres ponce, les polystyrènes expansés, les cénosphères notamment de cendres volantes, le verre expansé, la vermiculite ou la perlite, le liège ou autres charges légères classiquement utilisées dans le domaine des matériaux de construction.

La composition de mortier ou béton se présente sous la forme d'un

25 mélange comprenant les granulats, fillers, liants et autres additifs (par exemple de type éther d'amidon, agent hydrofuge, agent fluidifiant, fibres, agent entraîneur d'air....).

La glycérine ou glycérol, de formule brute C₃H₈O₃ est le 1,2,3-

30 propanetriol. Il s'agit d'un sous-produit de la réaction de transestérification des huiles végétales utilisées dans les procédés de production de biodiesel. Elle se présente naturellement sous forme liquide. Dans le procédé selon la présente invention, il est possible d'utiliser la glycérine sous forme liquide. Il est également possible qu'elle soit encapsulée dans une enveloppe ou qu'elle

soit adsorbée sur un constituant solide : elle est donc comparable à un solide. On parlera dans ces deux cas (encapsulation et adsorption) d'un état solide.

En fonction de la forme sous laquelle elle se présente (solide ou liquide), la glycérine peut être introduite dans le procédé de différentes
5 façons.

La glycérine peut être introduite lors de la préparation de la composition sèche ou en pâte. Elle peut également être introduite après la préparation de la composition sèche ou en pâte, sur le site d'utilisation.

Lorsque la glycérine est intégrée directement à la composition sèche
10 ou en pâte de mortier ou béton, lors de la préparation de celle-ci, quelle que soit la forme sous laquelle elle se présente (solide ou liquide), la composition utilisée dans le procédé selon la présente invention est alors « prête au gâchage » (composition sèche) ou « prête à l'emploi » (composition en pâte).

Si la glycérine utilisée est à l'état liquide, elle peut être pulvérisée sur
15 au moins un des constituants pulvérulents de la composition avant le mélange des différents constituants pendant la fabrication de la composition du mortier. Cette opération est réalisée dans les usines de fabrication des compositions de mortier sèche ou en pâte. Selon un mode de réalisation, la glycérine liquide est adsorbée sur une charge avant le mélange et la
20 préparation de la composition. De façon avantageuse, elle peut être adsorbée sur une charge possédant une surface spécifique élevée, par exemple une charge possédant une surface spécifique supérieure à 10 m²/g. Cette charge peut être un des constituants de la composition de mortier ou béton, ou peut être une charge spécifique dédiée à l'adsorption de la glycérine. La glycérine
25 liquide peut également être pulvérisée sur une charge, par exemple de type sable, au moment de la préparation de la composition de mortier sèche ou en pâte.

La glycérine liquide peut également être introduite dans le mélangeur utilisé pour la fabrication d'une composition de mortier en pâte, sans qu'elle
30 ait été préalablement absorbée ou pulvérisée sur aucune charge.

Enfin, la glycérine à l'état liquide peut être ajoutée directement lors du gâchage avec l'eau d'une composition de mortier sèche, sur le site d'application. Elle peut aussi être mélangée directement sur le site d'application avec la composition en pâte, même si ce mode de réalisation

n'est pas préféré puisque la composition de mortier en pâte ne peut plus être considérée comme « prête à l'emploi ».

Lorsque la glycérine se trouve à l'état solide, c'est-à-dire lorsqu'elle est encapsulée dans une enveloppe ou adsorbée sur une charge, on peut
5 considérer qu'elle se présente sous forme de poudre. La glycérine en poudre peut alors être introduite en même temps que les autres constituants pulvérulents (granulats, liants, charges minérales, additifs pulvérulents..), dans le mélangeur, sur le site de fabrication de la composition de mortier sèche ou en pâte. Dans ce cas, seule l'eau de gâchage et les autres éventuels
10 additifs fluides (différents de la glycérine) sont ensuite mélangés à cette composition sur le site d'utilisation pour obtenir une composition de mortier ou béton pâteuse à partir d'une composition de mortier sèche.

Il est également possible de prévoir d'introduire la glycérine sous forme de poudre directement sur le site d'application, par exemple en la
15 mélangeant à l'eau de gâchage.

Le liant utilisé dans les compositions préparées selon la présente invention peut être un liant hydraulique minéral choisi parmi les ciments Portland, les ciments alumineux, les ciments sulfoalumineux, les ciments
20 bélitiques, les laitiers de haut fourneau, les ciments phosphomagnésiens, les ciments de mélange pouzzolaniques comprenant éventuellement des cendres volantes, des fumées de silice, du calcaire, du schiste calciné et/ou des pouzzolanes naturelles ou calcinées, seuls ou en mélange. Il peut être également une source de sulfate de calcium et être choisi parmi le plâtre ou
25 hémihydrate, le gypse et/ou l'anhydrite. Il peut également être de la chaux aérienne ou de la chaux hydraulique, naturelle ou artificielle. Ces différents types de liants peuvent être utilisés seuls ou en mélange.

Le liant peut également être un liant organique et peut comprendre des dispersions de polymères ou des poudres redispersibles. On peut citer les
30 polymères ou les co-polymères acryliques et/ou vinyliques, les copolymères de styrène et de butadiène, les copolymères de styrène et d'acide acrylique, les copolymères d'acétate de vinyle et d'éthylène, les copolymères d'acétate de vinyle et de versatate de vinyle, et leurs dérivés. On utilise notamment de tels liants dans des compositions de mortiers dits « organiques » pour préparer

par exemple des adhésifs, des sous-enduits, des enduits de finition pour l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) ou des enduits de ragréage et de sol. Ce type de composition se présente sous forme d'une pâte dans laquelle l'eau de gâchage est déjà introduite. La pâte généralement stockée dans des
5 seaux est directement prête à l'emploi.

Certaines compositions à base de liant minéral peuvent également comprendre un liant de type organique pulvérulent, comme des résines polymériques en poudre.

Le liant minéral et/ou organique représente entre 5 et 50% en poids du
10 mélange sec total des différents constituants pulvérulents, en fonction de l'utilisation choisie pour la composition.

Les granulats sont des grains de pierre, graviers, gravillons, cailloux et/ou sables dont la teneur varie entre 50 et 95% en poids par rapport à la composition totale sèche ou en pâte.

15 Il est également possible d'ajouter à la composition d'autres charges inertes, encore appelées fillers, de type calcaires et/ou siliceuses. Leur teneur est généralement comprise entre 0 et 30% poids par rapport à la composition totale sèche ou en pâte. De façon avantageuse, la glycérine, lorsqu'elle se présente sous forme liquide, est pulvérisée sur les charges
20 siliceuses présentes dans la composition sèche ou en pâte.

La composition utilisée dans le procédé selon la présente invention comprend nécessairement au moins un agent entraîneur d'air, préférentiellement choisi parmi les tensioactifs anioniques, cationiques, zwitterioniques et/ou non ioniques ou leur mélange. On citera par exemple
25 les composés sulphatés ou sulphonatés. Ladite composition comprend entre 0,005 à 0,4% en poids d'agent entraîneur d'air par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte. De préférence, la composition comprend entre 0,005 et 0,1% en poids d'agent entraîneur d'air par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte.

30 De façon préférée, la quantité de glycérine varie entre 0,3 et 2,5% en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte. La glycérine permet avantageusement de stabiliser les bulles d'air formées par l'agent entraîneur d'air et de maintenir cette stabilité tant que la composition est à l'état pâteux.

La composition utilisée dans le procédé selon la présente comprend en outre, de façon préférée, un agent viscosant. On citera par exemple les alcools polyvinyliques, les éthers d'amidon, les éthers de cellulose, les éthers de guar, les polyamides, les argiles comme agent viscosant. Sa présence permet de renforcer la stabilité des bulles d'air, en formant une réticulation en réseau. La quantité d'agent viscosant présente dans la composition selon la présente invention est comprise entre 0,01 et 0,5% en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte. De façon préférée, lorsque la composition comprend un alcool polyvinylique comme agent viscosant, la quantité d'alcool polyvinylique représente moins de 0,1% en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte. La composition selon la présente invention comprend donc au plus 0,1% en poids d'alcool polyvinylique par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte.

D'autres additifs ou adjuvants conférant des propriétés particulières à la composition de béton ou mortier peuvent être ajoutés. On citera par exemple les agents rhéologiques tels que les plastifiants ou les superplastifiants, les agents rétenteurs d'eau, les agents épaississants, les agents de protection biocides et/ou fongicides, des agents dispersants, des pigments, des accélérateurs et/ou retardateurs, des fibres et également d'autres agents permettant d'améliorer la prise, le durcissement et/ou la stabilité du mortier ou béton après application, d'ajuster la couleur, la maniabilité, la mise en œuvre ou l'imperméabilité. La teneur totale en additifs et adjuvants varie classiquement entre 0,001 et 5% en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte. Ces additifs sont généralement compris dans les formulations de la composition sèche.

La présente invention porte également sur une composition de mortier ou béton humide, susceptible d'être obtenue par le procédé décrit ci-avant. Une telle composition est notamment caractérisée par une masse volumique inférieure à 1800 kg/m^3 à l'état durci et une bonne stabilité de la pâte. La stabilité de l'air entraîné dans la composition humide est mesurée suivant les modalités définies dans la norme EN 196-1, en mesurant la masse volumique de la pâte immédiatement après malaxage (t_0) puis 30 minutes après

malaxage (t_{30}). Si la variation de masse volumique entre ces deux mesures est inférieure à 100 g/l, la pâte est considérée comme stable.

La présente invention porte également sur des produits de construction
5 tels que des enduits muraux, enduits de sols ou chapes allégés, ainsi que les mortiers colles, les mortiers de ragréage ou mortiers de réparation, les adhésifs organiques, les enduits de finition, les sous-enduits organiques ITE ou enduits de ragréage organiques obtenus par durcissement de la composition
10 de mortier ou béton humide telle que décrite ci-dessus. Les masses volumiques apparentes et les propriétés mécaniques des produits durcis sont mesurées sur des éprouvettes, à 7 et 28 jours conformément à la norme NF EN 196-1 sur des éprouvettes 4x4x16 cm. Les variations dimensionnelles et pondérales des éprouvettes sont également mesurées.

15 Les exemples ci-après illustrent l'invention sans en limiter la portée.

Exemple 1 : formulation d'enduit de façade monocouche allégé

A titre de comparaison, on prépare une composition de mortier allégé
20 classique mettant en œuvre des charges allégeantes à partir d'une composition actuellement commercialisée sous le nom de weber.lite F en mélangeant 21 g d'eau avec 100 g de cette composition pulvérulente (taux de gâchage de 21%). Ce produit est classé CSI W2, c'est-à-dire qu'il possède une résistance à la compression après 28 jours comprise entre 1,5 et 5 MPa et que
25 l'adsorption d'eau par capillarité est inférieure à 2 kg/m².min^{0.5}. En utilisant un dispositif de projection de type Putzmeister SP11, on gâche une composition de mortier humide par un malaxage de 4 à 10 minutes puis on applique la gâchée obtenue en une passe de 15 mm sur un support de maçonnerie. La consommation de produit sur projection pour une épaisseur
30 de 15 mm est de l'ordre de 20 kg/m².

Une composition A de mortier sèche allégée est préparée selon le procédé de la présente invention en mélangeant les constituants suivants dans les proportions indiquées dans le tableau 1 ci-après.

constituant (en poids)	Composition A
Ciment blanc CPA CEM I 52.5	140
Chaux aérienne	25
Filler calcaire 0 à 100µm	178,35
Sable siliceux fin 100 à 300 µm	175
Sable siliceux moyen 300 à 1000 µm	255
Granulat calcaire 0,5 à 1,5 mm	212
Méthylhydroxyéthylcellulose de grade 100 000 mPa.s	0,75
Lauryl sulfate de sodium	0,4
Alcool polyvinylique	0,5
Glycérine	10
Agent hydrofuge	3

Tableau 1

Le taux de gâchage pour préparer cette composition d'enduit humide est de 17% (donc 17 g d'eau sont mélangés avec 100 g de poudre correspondant au mélange décrit ci-dessus), de façon à obtenir une pâte dont la mise en œuvre est identique à celle obtenue avec le produit commercial weber.lite F. La glycérine est introduite sous forme liquide, directement avec l'eau de gâchage. En utilisant un dispositif de projection de type Putzmeister SP11, on gâche une composition de mortier humide par un malaxage de 4 à 10 minutes puis on applique la gâchée obtenue en une passe de 15 mm sur un support de maçonnerie.

Les caractéristiques mécaniques sont mesurées et résumées dans le tableau 2 ci-après. La masse volumique est mesurée immédiatement après projection de l'enduit (t_0), puis après 30 min (t_{30}) et enfin à l'état durci après 28 jours. L'absorption capillaire est mesurée pour évaluer la structure de la porosité de l'enduit. Les variations dimensionnelles traduisent l'évolution du retrait mesuré conventionnellement sur éprouvettes 2x4x16 conservées à une température de 23°C dans un milieu à 50%d'humidité relative.

Masse volumique à t_0 (après projection) en kg/ m^3	1550
Masse volumique à t_{30} en kg/ m^3	1570
Début de prise à 20°C en h	9
Variations dimensionnelles à 28 jours (en mm/ m)	-0,6
Masse volumique durcie à 28 jours en kg/ m^3	1440
Résistance à la compression à 28 jours en MPa	2,2
Absorption capillaire à 28 jours en $\text{kg/ m}^2 \cdot \text{min}^{0.5}$	0,06
Consommation produit sur projection (kg/ m^2 en 15 mm)	19,9

Tableau 2

La faible différence entre les masses volumiques mesurées à t_0 et t_{30} montre la stabilité de l'air entraîné. La composition de mortier ainsi obtenue est allégée et possède une résistance à la compression compatible avec les applications recherchées, et un retrait maîtrisé. Le mortier ainsi obtenu est classé CSI W2 et est donc tout à fait comparable à celui qui est obtenu avec le produit weber.lite F à base de charges allégeantes.

Exemple 2 : formulations d'enduit monocouche

Plusieurs formulations (composition B2 à B5) ont été réalisées à partir d'une composition d'enduit monocouche de type weber.pral F (composition B1) dans laquelle différents constituants ont été ajoutés (ether de cellulose, entraîneur d'air, glycérine et/ ou alcool polyvinylique). Les mélanges sont faits au laboratoire en mélangeant les différents constituants dans un malaxeur planétaire de type Rilem à une vitesse de 60 tours/ min pendant une durée de 90 secondes.

base monocouche weber.pral F	Comp. B1 comparatif	Comp. B2	Comp. B3	Comp. B4 comparatif	Comp. B5 comparatif
ajouts :					
méthylhydroéthylcellulose de grade 100 000 mPa.s	-	0,15‰	0,15‰	0,15‰	0,15‰
Lauryl sulfate de sodium	-	0,1‰	0,1‰	0,1‰	8‰
glycérine	-	10‰	10‰	10‰	10‰
Alcool polyvinylique	-	0,5‰	-	8‰	0,5‰
Taux de gâchage	16%	17%	17%	17%	17%
Masse volumique à t_0 en kg/ m ³	1600	1421	1464	1161	1228
Masse volumique à t_{30} en kg/ m ³	1648	1481	1554	1741	1490
Stabilité à l'air entraîné	48 g	60 g	90 g	580 g	262 g

Tableau 3

Les compositions B2 et B3 sont des compositions selon la présente invention qui montrent qu'en présence de glycérine et éventuellement d'alcool polyvinylique, il est possible d'obtenir un mortier plus allégé que la composition B1 témoin pour laquelle aucun ajout n'a été effectué, avec également une très bonne stabilité de l'air entraîné. En augmentant la teneur en alcool polyvinylique (composition B4 non conforme à l'invention), on montre que la densité est fortement diminuée à t_0 mais la stabilité de l'air entraîné est très mauvaise. Il en est de même pour la composition B5 (non conforme à l'invention) qui comprend une quantité plus importante d'entraîneur d'air : la densité diminue mais la stabilité de l'air n'est pas satisfaisante. Les différences entre les masses volumiques à t_0 et à t_{30} sont supérieures à 100 g pour les compositions B4 et B5, traduisant une grande instabilité de l'air entraîné.

Exemple 3 : formulation de chape

Plusieurs compositions de mortier pour la préparation d'une chape sont préparées en mélangeant les constituants suivants dans les proportions indiquées dans le tableau 4 ci-après.

Les compositions C2 et C3 correspondent à des compositions sans charges allégeantes mises en œuvre selon le procédé de la présente

invention. La composition C1 est une composition donnée à titre comparatif comprenant des argiles expansées comme charges allégeantes.

La glycérine est introduite sous forme liquide, directement avec l'eau de gâchage.

Constituant	Composition C1	Composition C2	Composition C3
Ciment gris CPA CEM I 52,5	288	288	288
Filler calcaire 0 à 100 μm	87	86	83,5
Filler calcaire centré à 2,4 μm	100	100	100
Sable siliceux fin 100 à 300 μm	150	275	275
Sable siliceux moyen 300 à 1000 μm	150	250	250
Argile expansée 0,5 à 2,5mm	225	0	0
Lauryl sulfate de sodium	0	0,5	3
Alcool polyvinylique	0	0,5	0,5
Glycérine	0	10	10
TOTAL	1000	1010	1010

Tableau 4

Les caractéristiques des chapes obtenues après gâchage à l'eau sont données dans le tableau 5 ci-dessous.

	composition C1	composition C2	composition C3
Taux de gâchage	23%	18%	18%
Masse volumique à t_0 en kg/m^3	1660	1740	1637
Masse volumique à t_{30} en kg/m^3		1770	1715
Stabilité à l'air entrainé		30 g	78 g
Début de prise à 20°C	2h30	4h30	4H30

Tableau 5

La faible différence entre les masses volumiques de ces mortiers allégés mesurées à t_0 et t_{30} montre la stabilité de l'air entraîné. Il est donc possible à partir du procédé et des compositions selon la présente invention

5 d'obtenir des chapes de masse volumique équivalente à celles qui sont obtenues en utilisant des granulats légers d'argile expansée.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de préparation d'une composition de mortier ou béton allégé présentant une masse volumique à l'état durci inférieure à 1800 kg/m^3 à partir d'une composition sèche ou en pâte comprenant au moins un liant minéral ou organique, des granulats, au moins un agent entraîneur d'air, caractérisé en qu'on mélange les différents constituants en présence d'une quantité de glycérine comprise entre 0,01 et 4% en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte.
2. Procédé selon la revendication précédente caractérisée en ce que la composition comprend jusqu'à 30% en poids de charges allégeantes choisies parmi les argiles expansées, les schistes expansés, les pierres ponce, les polystyrènes expansés, le liège, les cénosphères notamment de cendres volantes, le verre expansé, la vermiculite ou la perlite.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que la composition est exempte de charges allégeantes.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la glycérine est introduite lors de la préparation de la composition sèche ou en pâte.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la glycérine liquide est préalablement pulvérisée sur au moins un des constituants pulvérulents de la composition sèche ou en pâte.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la glycérine est encapsulée dans une enveloppe ou est adsorbée préalablement sur un constituant solide.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que la glycérine est introduite après la préparation de la composition sèche ou en pâte, sur le site d'utilisation.
8. Procédé selon la revendication 7 caractérisé en ce que la glycérine liquide est mélangée directement avec l'eau de gâchage pour une composition de mortier sèche, ou est mélangée directement avec la composition en pâte prête à l'emploi.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la teneur en glycérine représente entre 0,3 et 2,5 % en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte.
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'agent entraîneur d'air représente entre 0,005 et 0,4% en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte.
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le liant minéral est
- un liant hydraulique choisi parmi les ciments Portland, les ciments alumineux, les ciments sulfoalumineux, les ciments bélitiques, les laitiers de haut fourneau, les ciments phosphomagnésiens, les ciments de mélange pouzzolaniques comprenant éventuellement des cendres volantes, des fumées de silice, du calcaire, du schiste calciné et/ ou des pouzzolanes naturelles ou calcinées, seuls ou en mélange, et/ ou,
 - une source de sulfate de calcium choisi parmi le plâtre ou hémihydrate, le gypse et/ ou l'anhydrite, et/ ou
 - de la chaux aérienne ou hydraulique, naturelle ou artificielle.
12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisé en ce que le liant est un liant organique choisi parmi les dispersions de polymères ou des poudres de polymères redispersibles.
13. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la composition sèche ou en pâte comprend en outre un agent viscosant, dont la teneur est de préférence comprise entre 0,01 et 0,5% en poids par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte.
14. Procédé selon la revendication 13 caractérisé en ce que la composition comprend au plus 0,1% en poids d'alcool polyvinylique par rapport au poids total de la composition sèche ou en pâte.
15. Composition de mortier ou béton humide susceptible d'être obtenue par le procédé selon l'une des revendications 1 à 14 présentant une masse volumique à l'état durci est inférieure à 1800 kg/ m³.
16. Produits de construction tels que des enduits muraux, enduits de sols ou chapes allégés ainsi que des mortiers colles, des mortiers de ragréage, des mortiers de réparation, adhésifs organiques, sous-enduits ITE

organiques ou enduits de finition, enduits de ragréage organiques obtenus après durcissement de la composition selon la revendication précédente.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/051913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C04B26/04 C04B28/02 C04B28/04 C04B28/12 C04B28/16
C04B20/10 C04B24/02

ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C04B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/141032 A1 (GRACE W R & CO [US]; BERKE NEAL S [US]; MERRITT JORDAN S [US]; LI LIAN) 9 December 2010 (2010-12-09) pages 5-19 pages 23-24 example 17 claim 27	1-16
X	----- KR 100 976 759 B1 (CHEIL ECO TECH CO LTD [KR]) 19 August 2010 (2010-08-19) paragraphs [0007], [0008], [0027], [0032]	1,2,4-8, 10-13, 15,16
X	----- DE 953 777 C (CHEM FAB GRUENAU AG) 6 December 1956 (1956-12-06) the whole document ----- -/-	1,2,4-8, 11,15,16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 2016

Date of mailing of the international search report

14/10/2016

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Gattinger, Irene

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2016/051913

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 270 543 A (ADICON LTD) 1 September 1961 (1961-09-01) the whole document -----	1-5, 7-11,13, 15,16
A	GB 756 672 A (ICI LTD) 5 September 1956 (1956-09-05) page 1, lines 51-58 -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/051913

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010141032	A1	09-12-2010	BR PI0924860 A2 26-01-2016
			CA 2762248 A1 09-12-2010
			CN 102459115 A 16-05-2012
			EP 2438026 A1 11-04-2012
			HK 1170719 A1 25-09-2015
			SG 176624 A1 30-01-2012
			US 2010310846 A1 09-12-2010
			US 2012322902 A1 20-12-2012
			WO 2010141032 A1 09-12-2010

KR 100976759	B1	19-08-2010	NONE

DE 953777	C	06-12-1956	NONE

FR 1270543	A	01-09-1961	NONE

GB 756672	A	05-09-1956	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051913

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. C04B26/04 C04B28/02 C04B28/04 C04B28/12 C04B28/16 C04B20/10 C04B24/02 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C04B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2010/141032 A1 (GRACE W R & CO [US]; BERKE NEAL S [US]; MERRITT JORDAN S [US]; LI LIAN) 9 décembre 2010 (2010-12-09) pages 5-19 pages 23-24 exemple 17 revendication 27 -----	1-16
X	KR 100 976 759 B1 (CHEIL ECO TECH CO LTD [KR]) 19 août 2010 (2010-08-19) alinéas [0007], [0008], [0027], [0032] -----	1,2,4-8, 10-13, 15,16
X	DE 953 777 C (CHEM FAB GRUENAU AG) 6 décembre 1956 (1956-12-06) le document en entier ----- -/-	1,2,4-8, 11,15,16
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 5 octobre 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 14/10/2016
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Gattinger, Irene

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 1 270 543 A (ADICON LTD) 1 septembre 1961 (1961-09-01) le document en entier -----	1-5, 7-11,13, 15,16
A	GB 756 672 A (ICI LTD) 5 septembre 1956 (1956-09-05) page 1, lignes 51-58 -----	1-16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051913

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2010141032 A1	09-12-2010	BR PI0924860 A2	26-01-2016
		CA 2762248 A1	09-12-2010
		CN 102459115 A	16-05-2012
		EP 2438026 A1	11-04-2012
		HK 1170719 A1	25-09-2015
		SG 176624 A1	30-01-2012
		US 2010310846 A1	09-12-2010
		US 2012322902 A1	20-12-2012
		WO 2010141032 A1	09-12-2010

KR 100976759 B1	19-08-2010	AUCUN	

DE 953777 C	06-12-1956	AUCUN	

FR 1270543 A	01-09-1961	AUCUN	

GB 756672 A	05-09-1956	AUCUN	
