

(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
30 novembre 2017 (30.11.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/202801 A1

(51) Classification internationale des brevets :
C04B 28/14 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/062326

(22) Date de dépôt international :
23 mai 2017 (23.05.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1654591 23 mai 2016 (23.05.2016) FR

(71) Déposant : **HOLCIM TECHNOLOGY LTD** [CH/CH] ;
Zürcherstrasse 156, CH-8645 JONA (CH).

(72) Inventeurs : **JACQUET, Alain** ; 1945 Chemin d'Arras,
01600 SAINT DIDIER DE FORMANS (FR). **MARTIN,
Laurence** ; 22 rue du Sermet, 38080 L'ISLE D'ABEAU
(FR).

(74) Mandataire : **REGIMBEAU** ; 139 rue Vendôme, 69477
LYON CEDEX 06 (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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: USE OF PLASTER FOR MANUFACTURING A SELF-LEVELING UNDERLAYMENT FOR HOT COUNTRIES

(54) Titre : UTILISATION DE PLATRE POUR LA FABRICATION D'UNE CHAPE FLUIDE DESTINEE AUX PAYS CHAUDS

(57) Abstract: The invention relates to the use of plaster, in the crystalline β form, for preparing a floor underlayment composition, also comprising sand and superplasticizer, to be cast at a temperature of at least 30°C.

(57) Abrégé : La présente invention concerne l'utilisation de plâtre, sous sa forme cristalline β , pour la préparation d'une composition de chape de sol, comprenant également du sable et un superplastifiant, destinée à être coulée à une température supérieure ou égale à 30°C.



WO 2017/202801 A1

UTILISATION DE PLÂTRE POUR LA FABRICATION D'UNE CHAPE FLUIDE DESTINÉE AUX PAYS CHAUDS

DOMAINE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne l'utilisation de plâtre pour la fabrication d'une chape fluide pouvant être coulée à des températures supérieures ou égales à 30°C.

Une chape est une couche de mortier réalisée à partir de liant hydraulique, de sable, d'eau et éventuellement d'adjuvant. Une chape est destinée à aplanir, niveler un support même irrégulier et/ou enrober des éléments pour ensuite recevoir le revêtement de sol.

10

ETAT DE LA TECHNIQUE

Un liant hydraulique est un matériau qui prend et durcit par hydratation

Par les termes suivants, on entend selon la présente invention :

15

- Gypse ou sulfate de calcium hydraté : $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$;
- Plâtre ou sulfate de calcium semihydrate ou sulfate de calcium hémihydraté ou sulfate de calcium partiellement anhydre: $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$;
- Sulfate de calcium anhydre ou anhydrite (type II ou type III) ou sulfate de calcium totalement anhydre : CaSO_4 .

20

Le plâtre, utilisé habituellement dans l'industrie du bâtiment provient principalement de la calcination du gypse, calcination qui peut conduire à l'anhydrite si la température est suffisamment élevée pour que la déshydratation du gypse soit totale. Il existe différents types de plâtres et d'anhydrites : le sulfate de calcium semi-hydrate α (plâtre), le sulfate de calcium semi-hydrate β (plâtre), l'anhydrite I, l'anhydrite II et l'anhydrite III. Le type de composé formé dépend du procédé de calcination mis en œuvre et de la température de calcination du gypse.

25

Le sulfate de calcium semi-hydrate provient principalement du gypse naturel ou de sources de gypse synthétique (le phospho-gypse, le titano-gypse, le citro-gypse, le gypse FGD (Flue Gas Desulphurisation) ou désulfogypse).

30

L'anhydrite peut être obtenue par calcination. Elle peut être aussi naturelle (roche qui doit être broyée avant utilisation) ou synthétique (exemple : sous-produit lors de la fabrication de l'acide fluorhydrique).

Ces composés peuvent faire prise avec l'eau en se transformant en gypse.

Le plâtre ou l'anhydrite sont utilisés dans l'industrie du bâtiment comme liant, notamment pour la fabrication de chape fluide.

- 5 Il existe principalement deux types de chapes de sol ; soit à base de ciment Portland, soit à base d'anhydrite.

La chape anhydrite ou chape sulfate de calcium est bien connue de l'homme du métier. C'est un mortier (mélange de sable, d'anhydrite et d'adjuvant) fluide à base d'un liant base sulfate de calcium, fibré ou non, généralement préparé en centrale de production
10 (centrales à béton le plus souvent) pour la réalisation de chapes autonivelantes, et livré sur chantier en camion malaxeur ou livré directement sur chantier par un système de distribution type transmix. Les matériaux pour chape anhydrite sont le sujet des normes EN 13454-1 et EN 13813.

Les principaux avantages de ces mortiers à base anhydrite ou de plâtre, comparés aux
15 mortiers à base de ciment, sont : la faible épaisseur des chapes qu'ils peuvent réaliser, le long maintien de leur rhéologie, leur caractère autonivellant (excellent planéité), leur faible retrait, leur facilité de pompage.

Parmi les avantages mentionnés précédemment, on retiendra notamment qu'en raison de son très faible retrait par rapport à une chape de ciment ou de mortier à base de ciment,
20 la chape plâtre ou anhydrite ne présentera pas de fissuration et l'on peut donc couler des dalles de très grandes surface en une seule opération (plusieurs centaines de mètres carrés).

En France, ces mortiers plâtre ou anhydrite doivent satisfaire aux exigences mécaniques suivantes :

- Résistance à la compression, R_c , supérieure ou égale à 20 MPa à 28j
- 25 - Résistance à la flexion, R_f , supérieure ou égale à 4 MPa à 28j

Pour la fabrication de chapes, on préfère généralement l'anhydrite, en particulier l'anhydrite de type II dite « non soluble », afin de permettre une conservation des propriétés rhéologiques du mortier autoplaçant à base d'anhydrite lors de son transport, du
30 site de fabrication au site de mise en place, et non des semi-hydrates solubles dans l'eau ou des anhydrites de type III instables, se transformant rapidement en semi-hydrates.

La chape doit être fluide à l'état frais, ce qui lui confère un caractère autoplaçant.

Par temps chaud, c'est-à-dire à des températures supérieures ou égales à 30°C, l'ouvrabilité des chapes à base de ciment est difficile à gérer en pratique : la température élevée accélère les réactions d'hydrations, ce qui se traduit par une réduction des temps de prise et une dégradation rapide de la rhéologie de la chape. Par ailleurs, les chapes à base de ciment Portland présentent aussi souvent des problèmes de fissuration et de séchage de surface, exacerbés lorsque la température est élevée. Les chapes conventionnelles à base d'anhydrite ne sont pas utilisables lorsque la température est supérieure à environ 30°C car au-delà de cette température, la cinétique d'hydratation (si cette dernière a lieu) est si lente que les résistances atteintes à 28 jours sont très insuffisantes.

10

L'objet de l'invention est de développer une chape utilisable à des températures supérieures à 30°C et qui présente les avantages techniques des chapes anhydrites classiques :

- Bonne ouvrabilité,
- 15 - Mise en place aisée (autoplaçant)
- Finition de surface facile
- Bon durcissement de la chape après la prise.

D'une manière surprenante, il a été découvert que l'utilisation de plâtre, c'est-à-dire de sulfate de calcium semihydrate, sous sa forme cristalline β , en tant que liant hydraulique, permettait la fabrication de chapes utilisables par temps chaud qui présentent les caractéristiques attendues des chapes anhydrites classiques : bonne ouvrabilité, autoplaçant, finition facile et résistances mécaniques après durcissement.

- Les chapes obtenues présentent les caractéristiques mécaniques recherchées :
- 25 - Résistance à la compression, R_c , supérieure ou égale à 20 MPa à 28j
 - Résistance à la flexion, R_f , supérieure ou égale à 4 MPa à 28j

La demande DE 20 2007 003 608 décrit une chape à base de plâtre sous sa forme cristalline α pouvant être coulée à une température allant de 0°C à 35°C. Toutefois, lorsque l'on souhaite couler une telle chape à des températures supérieures ou égales à 30°C, pour obtenir une rhéologie acceptable, il convient d'ajouter des quantités augmentées d'adjuvants, dont des agents réducteurs d'eau, onéreux.

30

En comparaison, avec la chape selon l'invention la demande en adjuvants, en particulier en agents réducteurs d'eau, est moindre et ainsi la chape selon l'invention est significativement plus économique.

5 EXPOSE DE L'INVENTION

L'invention a ainsi pour objet l'utilisation de plâtre, sous sa forme cristalline β , pour la préparation d'une composition de chape de sol, comprenant également du sable et un superplastifiant, destinée à être coulée à une température supérieure ou égale à 30°C.

10 Les chapes à base de plâtre selon l'invention peuvent ainsi être utilisées dans des pays chauds, où la température ambiante est supérieure à 30°C, éventuellement supérieure à 35°C, voire supérieure à 40°C.

Dans ces pays, où la température ambiante est chaude, les chapes traditionnelles à base de ciment fissurent et les chapes à base d'anhydrite ne s'hydratent pas.

15

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Par le terme « adjuvant », on entend selon la présente invention tout composé qui incorporé dans une formulation permet d'apporter des propriétés particulières.

20 Par le terme « liant », on entend selon la présente invention tout composé ayant la propriété d'apporter de la cohésion à la formulation dans laquelle il est incorporé, et permet d'apporter des caractéristiques mécaniques à ladite formulation (par exemple résistance en compression, en traction, adhérence). Ce liant peut également être destiné à lier des éléments inertes tels que des granulats.

25 Par l'expression « liants hydrauliques », on entend selon la présente invention tout composé ayant la propriété de s'hydrater en présence d'eau et dont l'hydratation permet d'obtenir un solide ayant des caractéristiques mécaniques. L'expression liant hydraulique désigne également les liants hydriques. Le liant hydraulique selon l'invention est un liant à base de plâtre.

30 Par l'expression « plâtre sous sa forme cristalline β » ou « plâtre β », on entend selon la présente invention du plâtre, encore appelé sulfate de calcium semi-hydrate ou sulfate de calcium hemi-hydraté, de formule chimique $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$, dans lequel la forme cristalline β est majoritaire en masse. Particulièrement, si la forme cristalline α est

présente, sa teneur massique est inférieure à 5%, par rapport au poids total des formes cristallines α et β , avantageusement inférieure à 2%, avantageusement inférieure à 1%.

L'invention a pour objet l'utilisation de plâtre, sous sa forme cristalline β , pour la
5 préparation d'une composition de chape de sol, comprenant également du sable et un superplastifiant, destinée à être coulée à une température supérieure ou égale à 30°C.

La chape de sol selon l'invention peut être coulée à une température supérieure ou égale à 30°C, à une température supérieure ou égale à 35°C, voire à une température
10 supérieure ou égale à 40°C.

L'invention se caractérise par l'utilisation, en tant que liant hydraulique, de plâtre sous sa forme cristalline β .

Ce plâtre, encore appelé sulfate de calcium semi-hydrate ou sulfate de calcium hémihydraté, de formule chimique $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$, peut exister sous deux formes cristallines: la
15 forme α ou la forme β . Les deux formes cristallines peuvent être utilisées pour la préparation de chapes, la forme β donnant toutefois des chapes de meilleure qualité et surtout pour un coût financier moindre.

Dans le cadre de la présente invention, la composition peut comprendre à titre de liant hydraulique seulement du plâtre ou un mélange de plâtre et de charge.

20 Avantageusement, le liant hydraulique comprend en masse au moins 52% de plâtre et de 0% à 48% de charge, la somme de ces deux pourcentages variant de 80% à 100%.

La somme de ces deux pourcentages varie avantageusement de 85% à 100%, plus avantageusement de 90% à 100%, encore plus avantageusement de 95% à 100%.

25 Le plâtre étant le plus souvent d'origine naturelle, il est difficile d'obtenir une matière première comprenant exclusivement du sulfate de calcium semi-hydrate. Le plâtre peut comprendre des impuretés telles du quartz (SiO_2), de la celestine (SrSO_4), des phases carbonatées comme la calcite (CaCO_3), la dolomite ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), des phases argileuses ou feldspathiques comme la chlorite ($(\text{Mg,Al})_6(\text{Si,Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$), microcline
30 ($\text{K}(\text{Si}_{0,75}\text{Al}_{0,25})_4\text{O}_8$), phlogopite ($\text{KMg}_{2,75}\text{Si}_{3,5}\text{Al}_{0,5}\text{O}_{10}\text{F}_2$), kaolinite ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$), albite ($\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$), muscovite ($\text{KAl}_3\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$). Avantageusement, le plâtre comprend moins de 5% en poids, plus avantageusement moins de 2% en poids, par rapport au poids total du plâtre, d'impuretés.

Le plâtre peut également comprendre du gypse ou de l'anhydrite. On utilisera un plâtre comprenant les quantités les plus faibles possibles en gypse ou en anhydrite. Avantageusement, le plâtre comprend moins de 5% en poids, plus avantageusement moins de 2% en poids, encore plus avantageusement moins de 1% en poids, par rapport au poids total du plâtre, de gypse. Avantageusement, le plâtre comprend moins de 5% en poids, plus avantageusement moins de 2% en poids, encore plus avantageusement moins de 1% en poids, par rapport au poids total du plâtre, d'anhydrite. Avantageusement, le plâtre comprend moins de 5% en poids, plus avantageusement moins de 2% en poids, encore plus avantageusement moins de 1% en poids, par rapport au poids total du plâtre, de plâtre sous sa forme cristalline α .

La granulométrie et la surface spécifique du plâtre n'est pas critique dans l'invention.

Des charges (fillers) de différentes natures (calcaires, siliceux, cendres volantes, fumées de silice) peuvent être utilisés en complément du plâtre.

Remplacer une partie du plâtre par une charge permet de réduire les coûts des matières premières. Un tel remplacement permet également de réduire les résistances mécaniques lorsqu'elles sont supérieures à la cible. Un tel remplacement permet également de réduire les quantités en superplastifiant.

Par définition, la charge sera inerte ou aura une réactivité faible par rapport à celle du plâtre.

La charge peut être, par exemple du calcaire, un carbonate de calcium naturel broyé (par exemple la craie, la calcite, le marbre ou un autre carbonate de calcium naturel), un carbonate de calcium précipité (également connu sous le nom de carbonate de calcium synthétique), le carbonate de baryum, la dolomite, le talc, la silice cristalline, le dioxyde de titane pyrogéné, un oxyde de fer, un oxyde de manganèse, le dioxyde de titane, le kaolin, les argiles, le mica, le sulfate de calcium, le basalte, le sulfate de baryum, l'hydroxyde d'aluminium, la bauxite, une charge de faible réactivité telle que le laitier de haut fourneau, ou un de leurs mélanges. Le calcaire, le carbonate de calcium broyé et le carbonate de calcium précipité sont préférés.

Avantageusement, la composition ne comprend pas de ciment. Si du ciment devait être présent, ce serait avantageusement en une quantité inférieure à 20% en poids, plus avantageusement inférieure à 10% en poids, plus avantageusement inférieure à 5% en poids, par rapport au poids total de la composition.

Il a été constaté que le pH du mortier, c'est-à-dire du mélange sable et liant hydraulique, avait un impact sur la fluidité de la composition. Pour assurer une fluidité optimale, le pH du plâtre dans l'eau, mesuré à un rapport massique eau/poudre de plâtre = 0,487, est
5 avantageusement ajusté à un pH allant de 10 à 13. Plus on se rapproche de 12 et meilleurs sont les résultats de fluidité.

Avantageusement, le pH est ajusté par ajout de chaux (CaO ou $\text{Ca}(\text{OH})_2$). On peut ainsi ajouter de 0,1 à 0,2% en poids d'équivalent CaO , par rapport au poids du plâtre.

10 L'ajout d'une quantité trop importante de CaO peut raccourcir le temps de prise.

La composition de chape selon l'invention comprend des adjuvants, ayant pour objectif de modifier les propriétés rhéologiques du mortier. Les adjuvants vont également influencer sur le temps de prise.

15 Les adjuvants sont ajoutés par exemple soit dans le mortier, de préférence dans un sachet hydrosoluble, soit avec une partie de l'eau, soit dans le liant, soit dans plusieurs vecteurs.

Dans l'invention, on ajoute un superplastifiant. Un agent superplastifiant est un
20 additif permettant, par son addition à une composition aqueuse de sulfate de calcium, de réduire la demande en eau et de maintenir la fluidité/rhéologie de la pâte.

Les superplastifiants ont été globalement classés en quatre groupes : les condensats sulfonés de naphthalène formaldéhyde (SNF) (généralement un sel de sodium) ; les condensats sulfonés de mélamine formaldéhyde (SMF) ; les lignosulfonates modifiés
25 (MLS) ; et les autres. Des superplastifiants plus récents incluent des composés polycarboxyliques comme les polycarboxylates, par exemple les polyacrylates. Des superplastifiant à base de copolymère acrylique peuvent aussi être utilisés, de préférence ce sont des polymères comprenant une chaîne avec une fonction polycarboxylique, éventuellement salifiée, à laquelle un autre groupe (par exemple du type polycarboxylate
30 ou polyoxyéthylène) est attaché. Un superplastifiant est de préférence un superplastifiant nouvelle génération, par exemple un copolymère contenant un polyéthylène glycol comme chaîne greffée et des fonctions carboxyliques dans la chaîne principale comme un éther polycarboxylique. Les polycarboxylates, tels que l'éther de polycarboxylate (PCE), sont

particulièrement adaptés. Avantageusement, le superplastifiant est un polycarboxylate, en particulier un éther ou un ester de polycarboxylate. Avantageusement, les superplastifiants sont des polycarboxylates qui ont au moins les trois unités suivantes qui se répètent : une unité acrylique, une unité d'acide méthacrylique et une unité formée d'une longue chaîne de polyéthers. Ces types de dispersants ou superplastifiants sont très efficaces, spécialement pour améliorer la fluidité. Une haute efficacité de dispersion permet aussi de diminuer la quantité de superplastifiants utilisés et d'avoir un bénéfice économique étant donné que le produit à base de carboxylate sont relativement coûteux. Les polycarboxylates-polysulfonates de sodium et les polyacrylates de sodium peuvent aussi être utilisés. Les dérivés d'acide phosphonique et les polycarboxylates présentant des groupements phosphates, peuvent aussi être utilisés. Des polycarboxylate-polysulfonates de sodium et des polyacrylates de sodium peuvent également être utilisés.

La quantité de superplastifiant est très dépendante de la nature du superplastifiant et de sa dilution ; on donnera néanmoins des dosages à 100% d'extrait sec. L'agent superplastifiant (exprimé en extrait sec) est en général présent en une quantité comprise entre 0,01% et 3%, de préférence entre 0,1% et 2,5%, par rapport au poids du plâtre.

Le superplastifiant est généralement ajouté sous forme de poudre, mais un ajout sous forme liquide est aussi possible. L'ajout sous forme liquide permet de façon générale un dosage automatisé-des additifs.

20

Dans un mode de réalisation, la composition comprend également un retardateur.

Un ou plusieurs retardateurs de prise peuvent être utilisés. De tels retardateurs sont par exemple les acides carboxyliques tels que l'acide citrique, les sucres et leurs dérivés, le sel de calcium de polyoxymethylene amino-acide, des polyamides dégradées.

Les retardateurs sont utilisés pour obtenir un temps de prise (entre le début et la fin de la prise) qui est compatible avec l'application souhaitée. Des agents viscosifiants et des épaississants peuvent aussi être utilisés, notamment pour éviter la ségrégation et/ou le ressuage. Par exemple on peut utiliser des biopolymères (tels que les gommages : la gomme de diutane, la gomme de guar, la gomme xanthane) notamment obtenus par fermentation, la silice précipitée ou les dérivés de cellulose (tels que le méthylcellulose, le méthylhydroxypropylcellulose, l'hydroxyéthylcellulose, le carboxyméthylcellulose), et les mélanges de ces composés. Il est possible d'ajouter un colorant (pigment) dans le mortier pour chape, notamment au niveau de l'additif dans son sachet.

La quantité de retardateur est très dépendante de la nature du retardateur et de sa dilution ; on donnera néanmoins des dosages à 100% d'extrait sec. L'agent retardateur (exprimé en extrait sec) est en général présent en une quantité comprise entre 0,01% et 3%, de préférence entre 0,05% et 2%, par rapport au poids de plâtre.

- 5 La quantité de retardateur sera également ajustée en fonction de la température ambiante : quantité à diminuer quand la température ambiante augmente.

En utilisant un sable calcaire, on peut augmenter la quantité de retardateur par rapport à une formule comprenant un sable siliceux. Par exemple, à 40°C, on pourra utiliser 0,30% de retardateur, par rapport au poids de plâtre, avec un sable calcaire et
10 0,20% de retardateur, par rapport au poids de plâtre, avec un sable siliceux.

Le retardateur est généralement ajouté sous forme de poudre, mais un ajout sous forme liquide est aussi possible. L'ajout sous forme liquide permet de façon générale un dosage automatisé-des additifs.

- 15 Dans un mode de réalisation, la composition comprend également un agent antimousse.

Le type d'agent anti-mousse est varié. Il peut notamment être à base de silicone, d'alcools gras, esters, de polypropylène glycol. Notamment l'agent anti-mousse peut être choisi dans les classes suivantes :

- 20 - Anti-mousse à base d'huile, qui a une huile comme véhicule. Cette huile peut être minérale, végétale (sauf silicone). L'anti-mousse comprend aussi une cire et/ou une silice hydrophobe. Des cires sont par exemples éthylène bis stéaramide (EBS), cires paraffiniques, cires ester et les cires à base d'alcools gras. Des tensio-actifs peuvent aussi être présents ;
- 25 - Anti-mousse en poudre. Ces agents correspondent à ces agents à base d'huile mais sur un support particulière tel que de la silice ;
- Anti-mousse sur base aqueuse. Ce sont en général des huiles ou des cires dispersées dans une base aqueuse. Les huiles sont des huiles blanches ou des huiles végétales and les cires sont des alcools gras, des acides gras, des esters ou des savons de ceux-ci ;
- 30 - Anti-mousse silicone. Ces anti-mousses ont un silicone comme agent actif. On peut en disposer sur base huile ou sur base aqueuse. Une silice hydrophobe peut être dispersée dans le milieu silicone. Des émulsifiants peuvent être utilisés. Des silicones modifiés comme des silicones glycols ou des fluorosilicones peuvent aussi être utilisés. L'agent

anti-mousse peut être un polydiméthylsiloxane. Particulièrement adaptés sont les silicones comprenant des groupements ($\text{RSiO}_{0,5}$) et (R_2SiO). Dans ces formules, les radicaux R, qui peuvent être identiques ou différents, sont de préférence un atome d'hydrogène ou un groupe alkyle de 1 à 8 atomes de carbone, le groupe méthyle étant préféré. Le nombre de motifs est de préférence de 30 à 120 ;

- Anti-mousse du type glycol. Ces agents comprennent des copolymères polyéthylène glycol et polypropylène glycol. Ils sont disponibles sur base huileuse ou aqueuse ou émulsions ;

- Anti-mousse du type alkylpolyacrylate. Ces agents sont généralement disponibles dans un solvant pétrolier ;

- les mélanges de ces composés.

La quantité de cet agent est comprise typiquement entre 0,01% et 5%, de préférence 0,11% et 5%, calculé par rapport en extrait sec du superplastifiant.

L'agent anti-mousse est généralement ajouté sous forme de poudre, mais un ajout sous forme liquide est aussi possible. L'ajout sous forme liquide permet de façon générale un dosage automatisé-des additifs.

Selon un mode de réalisation, la composition comprend en outre un adjuvant choisi parmi les accélérateurs de prise, agents épaississants, agents de viscosité et/ou rétenteurs d'eau, entraîneurs d'air, agents anti pellicule, traceurs, agents hydrophobants, agents colorants et leurs mélanges, en particulier les agents viscosifiants et/ou les épaississants.

La quantité d'eau est ajustée en vue d'obtenir la consistance et les résistances mécaniques requises pour l'application de la composition sur chantier.

La quantité d'eau est généralement susceptible d'être exprimée par rapport au liant, et le ratio eau/liant est généralement compris entre 0,27 et 0,70, de préférence entre 0,35 et 0,70, avantageusement entre 0,40 et 0,70.

Les valeurs d'étalement des compositions selon l'invention sont classiques. Elles présentent notamment un étalement d'au moins 22cm, de préférence au moins 24cm, avantageusement au moins 25cm.

La chape selon l'invention remplit généralement les exigences des normes européennes EN 13454-1 de février 2005 (liant), EN 13813 de juin 2003 (mortier), et selon les méthodes d'essais décrits dans la norme NF EN 13454-2+A1 de septembre 2007 relatives aux liants et mortiers à base de sulfate de calcium pour chapes fluides. La quantité
5 de liant notamment sulfate de calcium dans la chape varie avantageusement de 400 à 700 kg/m³, typiquement de l'ordre de 650 kg/m³. Le liant est présent en une quantité usuelle, notamment pour atteindre et conserver les qualités minimales spécifiées dans les normes ci-dessus.

Dans les cas où les résistances mécaniques sont trop importantes, pour se rapprocher
10 de la cible, il suffit de diminuer la quantité de sulfate de calcium semi-hydrate en diminuant la quantité de liant ou en remplaçant une partie de sulfate de calcium semi-hydrate par une charge inerte.

Les sables qui sont utilisés dans la formulation selon l'invention sont des granulats
15 classiques conformes à la norme EN 12620 (sables pour béton). En pratique, le Dmax est inférieur à 4mm, et en général le sable présente des tailles de particules sensiblement entre 0 et 4mm (qui sont dénommés généralement sables 0-4). Les sables incluent des matériaux calcaires, siliceux et silico-calcaires. Le sable peut être de différentes origines, alluvionnaires lavés (roulés, semi-concassés ou concassés), sables d'origine marine, sables
20 concassés calcaires (sec ou lavés), sables d'origine magmatique (porphyre, granite), granulats de recyclage issus du concassage de bétons ou d'autres matériaux de construction

Lorsque le sable comprend de l'argile, il est avantageux d'ajouter des inertants. Les inertants des argiles sont des composés qui permettent de réduire ou de prévenir les effets néfastes des argiles sur les propriétés des liants hydrauliques. Les inertants des argiles
25 incluent ceux décrits dans FR 2 948 118, WO 2006/032785 et WO 2006/032786.

Selon un mode de réalisation avantageuse, les sables sont des sables de nature calcaire ou silico calcaire, plus avantageusement de nature calcaire.

Avantageusement, la composition de chape comprend, par mètre cube de
30 composition à l'état frais :

- De 450 à 700 kg d'un liant hydraulique comprenant en masse au moins 52% de plâtre et de 0% à 48% de charge, la somme de ces deux pourcentages variant de 80% à 100%

- de 250 à 350 litres d'eau, le rapport entre la masse d'eau et la masse de liant hydraulique étant de 0,4 à 0,7;
- un superplastifiant,
- un retardateur,
- 5 — éventuellement de la chaux
- éventuellement un agent antimousse
- du sable en une quantité suffisante pour avoir 1 m³

La composition de chape comprend avantageusement de 0,5 à 2,5% de superplastifiant, pourcentages exprimés en poids d'extrait sec de superplastifiant par rapport au poids du plâtre.

La composition de chape comprend avantageusement de 0,05 à 0,2% de retardateur, pourcentages exprimés en poids d'extrait sec de retardateur par rapport au poids du plâtre.

La composition de chape comprend avantageusement de 0,1 à 0,2% de CaO, pourcentages exprimés en poids d'extrait sec de retardateur par rapport au poids du plâtre.

La composition de chape comprend avantageusement de 0,01% à 0,5%, calculé par rapport en extrait sec du superplastifiant, d'agent antimousse.

La composition de chape de sol selon l'invention présente l'avantage d'être auto-plaçante. Elle peut facilement être coulée à l'aide d'une pompe, par exemple une pompe à vis ou une pompe à piston.

Dans la présente description, y compris les revendications qui l'accompagnent :

- les résistances en compression sont mesurées sur des éprouvettes cubiques 15 x 15 x 15 cm après durcissement pendant deux jours à 20°C, puis après séchage pendant plusieurs jours à 45°C maximum. Un séchage à 90°C entraînerait à long terme une déshydratation du gypse donc une diminution des résistances mécaniques, le séchage doit donc être préconisé à 40-45°C jusqu'à ce que la masse de l'éprouvette soit constante. La force appliquée à l'échantillon est augmentée à une vitesse de 3,85 kN/s pendant l'essai ;
- 30 - les résistances à la flexion sont mesurées après durcissement tel que décrit ci-avant (2 jours de séchage à 45°C suffisent avec cette géométrie d'éprouvette) pour les résistances à la compression sur éprouvettes prismatiques de dimensions 4 x 4 x 16 cm supportées en

deux points, la force étant appliquée au milieu, et la force appliquée à l'échantillon étant élevée à une vitesse de 0,05 kN/s pendant l'essai ;

- les pourcentages, sauf indication contraire, sont en masse ;

- Méthode de mesure de l'étalement : Le principe de la mesure d'étalement consiste à
5 remplir un tronc de cône de mesure d'étalement avec la composition hydraulique à tester puis à libérer ladite composition dudit tronc de cône de mesure d'étalement afin de déterminer la surface du disque obtenu quand la composition hydraulique a fini de s'étaler. On remplit soigneusement à ras un moule tronconique en acier (diamètre intérieur haut = 70 mm, diamètre intérieur bas = 100 mm, hauteur = 60 mm) centré sur la plaque de
10 l'étalement en moins de 25 secondes. On retire lentement le moule après 25 secondes et on lit la valeur d'étalement à 30 secondes à l'aide d'une règle graduée par la moyenne des deux diamètres perpendiculaires représentatifs.

- Méthode de mesure de la viscosité (écoulement) : La mesure de la viscosité consiste à mesurer le temps d'écoulement de la composition hydraulique à tester au travers
15 d'un tronc de cône de mesure de viscosité. Le tronc de cône de mesure de viscosité a les dimensions suivantes :

 - diamètre haut (grand diamètre) = 149 mm

 - diamètre bas (petit diamètre) = 17 mm

 - Hauteur = 190 mm

- 20 Le tronc de cône de mesure de viscosité comprend en outre des premier et second repères qui peuvent être des marques parallèles prévues sur la paroi du tronc de cône et définissant des plans perpendiculaires à l'axe du tronc de cône. La première marque est plus proche de la base de plus grand diamètre que la seconde marque. La distance entre les deux repères est de 60 mm, le premier repère se trouvant à 12 mm de la base de plus grand
25 diamètre.

- Méthode de mesure du temps de prise : la réaction d'hydratation des semi-hydrates est une réaction exothermique qui va entraîner une élévation de la température des chapes. Cette augmentation de température sera enregistrée grâce à un enregistreur de température TESTO. On trace le graphique de l'évolution de la température en fonction du temps et le
30 temps de prise se lit à l'abscisse où le pic de la courbe est maximum.

L'eau efficace est l'eau requise pour l'hydratation d'un liant hydraulique et la fluidité d'une composition hydraulique à l'état frais. L'eau totale représente la totalité de l'eau

présente dans le mélange (au moment du malaxage) et comprend l'eau efficace et l'eau absorbée par les granulats. L'eau efficace et son mode de calcul sont discutés dans la norme EN 206-1 d'octobre 2005, page 17, paragraphe 3.1.30.

La quantité d'eau absorbable se déduit du coefficient d'absorption des granulats qui est mesuré selon la norme NF EN 1097-6 de juin 2001 page 6 paragraphe 3.6 et l'annexe B associée. Le coefficient d'absorption d'eau est le rapport de l'augmentation de masse d'un échantillon de granulats par rapport à sa masse sèche, l'échantillon étant initialement sec puis immergé pendant 24 heures dans l'eau. L'augmentation de masse est due à la pénétration de l'eau dans les pores des granulats accessibles à l'eau.

10

Les exemples suivants, non-restrictifs, illustrent des exemples de réalisation de l'invention.

15 **EXEMPLES**

Sable 0/1,6 Cassis	Lafarge, site de Cassis, France
Sable 1,6/3 Cassis	Lafarge, site de Cassis, France
TiBP	antimousse, tri phosphate butylique
Vinapor	antimousse, Vinapor ® DF9010, fabriqué par BASF
20 R&D	retardateur, HYCON R 7200, fabriqué par BASF
PCE239	superplastifiant, Melflux PCE239L, fabriqué par BASF
qsp	quantité suffisante pour

25

Exemple 1 : comparaison de formules comprenant du plâtre β ou de l'anhydrite

	Exemple selon l'invention	Exemple comparatif
	30°C	30°C
Sable (qsp 1m ³)	Calcaire	Silico-calcaire
sulfate de calcium (kg/m ³)	Semi-hydrate (Prestia), β 575	anhydre 575
PCE239 (%/CaSO ₄)	0,63	0,63
R&D (%/CaSO ₄)	0,15	0
CaO (%/CaSO ₄)	0,1	0,1
TiBP (% superplastifiant sec)	Quelques gouttes	4,3
eau (L/m ³)	280	280
Propriétés rhéologiques à 5 min ⁽¹⁾		
Etalement (mm)	255	>300 mm, avec ségrégation du mélange
Ecoulement (s)	15	-
Temps de prise (h)	12,6	Pas d'élévation de température
Résistances mécaniques à 28j		
Flexion (MPa)	6,4	< limite de détection
Compression (MPa)	28	4,5

Tableau 1

⁽¹⁾ après agitation pour simuler le camion toupie

- 5 Cet exemple illustre l'importance du degré de déshydratation du sulfate de calcium.

Lorsque le sulfate de calcium est totalement hydraté (l'anhydrite), il n'est pas possible de formuler une composition pour chape. En effet, la rhéologie de la composition n'est pas acceptable puisque le mélange ségrège et les résistances mécaniques sont très faibles et bien en dessous des valeurs requises en utilisation.

Exemple 2 : Impact de la nature du sable

Deux sables, un calcaire et un siliceux, ont été testés. Le tableau ci-dessous compare les deux sables dans une formule chape :

	20°C	20°C
Sable (qsp 1m ³)	Calcaire	Siliceux
Plâtre β (kg/m ³)	680	680
PCE239 (%/plâtre)	0,7	1,0
R&D (%/plâtre)	0,30	0,30
CaO (%/plâtre)	0,2	0,2
Vinapor (% superplastifiant sec)	4,3	4,3
Eau (L/m ³)	295	295
Propriétés rhéologiques à 5 min ⁽¹⁾		
Etalement (mm)	310	330
Ecoulement (s)	10	7
Temps de prise (h)	8	12
Résistances mécaniques à 28j		
Flexion (MPa)	7,7	4,4
Compression (MPa)	28	22
Densité		
	2,01	2,00

5

Tableau 2

⁽¹⁾ après agitation pour simuler le camion toupie

Les deux formulations permettent de préparer des chapes répondant aux spécifications. On note toutefois que les compositions à base de sable calcaire sont plus économiques. En effet, avec le sable calcaire, la quantité d'adjuvant est moins importante (baisse d'environ 40%) qu'avec le sable siliceux. Les résistances mécaniques sont en outre plus importantes avec le sable calcaire.

10

Exemple 3 : Impact de la quantité de liant

On a analysé l'effet de la variation de la quantité de liant en ne modifiant pas la quantité d'eau. Les résultats sont reportés dans le tableau suivant :

15

	30°C			
sable (kg/m ³)	1325,8	1406,3	1457,9	1507,8
plâtre β (kg/m ³)	575	500	450	400
PCE 239 (%/plâtre)	0,63	0,60	0,57	0,58
R&D (%/plâtre)	0,15	0,20	0,20	0,20
CaO (%/plâtre)	0,1	0,1	0,1	0,1
TiBP (% superplastifiant sec)	Qqs gouttes	4,3	4,3	4,3
Efficace (E _{eff})	273,2	272,8	272,6	272,3
E _{eff} /Plâtre	0,475	0,546	0,606	0,681
Eau totale (L/m ³)	280	280	280	280
Propriétés rhéologiques à 5 min ⁽¹⁾				
Etalement (mm)	255	270	230	240
Ecoulement (s)	15	15	18	16
Temps de prise (h)	12,6	13,2	11	8,5
Résistances mécaniques à 28j				
Flexion (MPa)	6,4	5,9	5,1	3,8
Compression (MPa)	28	22	17	14
Densité				
	2,04	2,05	2,02	2,02

Tableau 3

⁽¹⁾ après agitation pour simuler le camion toupie

Le sable est une coupure 73/27 de sable 0/1,6 Cassis et de sable 1,6/3 Cassis. Le plâtre est un plâtre français, Prestia 2500, de forme cristalline β. La diminution de la quantité de liant ne changeant pas la quantité d'eau fait augmenter le rapport Eff/plâtre et permet de réaliser des chapes qui rentrent dans le cahier des charges au niveau de la rhéologie tout en diminuant la quantité d'adjuvant. La diminution de la quantité de plâtre fait baisser les résistances mécaniques. Ainsi, en fonction des propriétés mécaniques recherchées, le formulateur pourra faire varier la quantité de liant en l'augmentant pour augmenter les propriétés mécaniques ou en la diminuant pour diminuer les propriétés mécaniques.

Exemple 4 : remplacement d'une partie du plâtre par une charge

On a analysé l'effet de la substitution d'une partie du plâtre par une charge calcaire. Les résultats sont reportés dans le tableau suivant :

	30°C			
sable (kg/m ³)	1325,8	1134,4	1336,8	1339,0
Plâtre β (kg/m ³)	575	500	400	300
PCE 239 (%/plâtre)	0,63	0,60	0,58	0,58
R&D (%/plâtre)	0,15	0,20	0,20	0,20
CaO (%/plâtre)	0,1	0,1	0,1	0,1
TiBP (% superplastifiant sec)	Qqs gouttes	4,3	4,3	4,3
Charge calcaire (kg/m ³)	0	75	175	275
Eau efficace (E _{eff})	273,2	273,2	273,2	273,2
E _{eff} /Plâtre	0,475	0,546	0,683	0,911
Eau totale (L/m ³)	280	280	280	280
Propriétés rhéologiques à 5 min ⁽¹⁾				
Etalement (mm)	255	270	260	235
Ecoulement (s)	15	13	11	10
Temps de prise (h)	12,6	10	7	5,1
Résistances mécaniques à 28j				
Flexion (MPa)	6,4	6,2	4,4	3,1
Compression (MPa)	28	25	16	11
Densité				
	2,04	2,04	2,02	1,98

5

Tableau 4

⁽¹⁾ après agitation pour simuler le camion toupie

Le sable est une coupure 73/27 de sable 0/1,6 Cassis et de sable 1,6/3 Cassis. Le plâtre est un plâtre français, Prestia 2500, de forme cristalline β.

- 10 Il est possible de formuler des chapes comprenant une substitution de 275kg de charge pour 300kg de plâtre. Les résistances diminuent en conséquence. En fonction des résistances recherchées, une substitution avec une charge peut ainsi être envisagée. La

substitution permet également de diminuer la quantité en superplastifiant. Ainsi, pour diminuer les propriétés mécaniques, le formulateur pourra substituer une partie du liant par une charge inerte.

5 **Exemple 5** : Coulage de 50m² à une température ambiante de 39°C

On a réalisé 4m³ de chape dans un camion toupie à la centrale en dry batch (discontinu à sec).

La formulation est la suivante :

- 10 - 680 kg de sulfate de calcium semi-hydrate, β , au m³
- 300 litres d'eau totale au m³
- 28 litres de superplastifiant BASF MasterGlenium Sky 504 au m³ (Extrait sec : 48% 2,35% de superplastifiant sec/plâtre)
- 0,5 kg de retardateur Plastretard PE (poudre) de la société Sicit 2000 au m³ (0,074%
- 15 de retardateur sec/plâtre)
- 0,65 kg d'agent antimousse BASF Master Roc DF 880 au m³ (4,3% / superplastifiant sec)
- 1,35 kg de CaO au m³ (0,2%/plâtre)
- 1195 kg de sable humide (5,1% d'humidité) (sable siliceux)

20

Les composants sont ajoutés directement dans le camion dans l'ordre suivant :

- 80% de l'eau à ajouter moins 50 litres
- le superplastifiant
- le retardateur
- 25 - l'antimousse
- 50% de sulfate de calcium semi-hydrate
- le régulateur de pH : CaO poudre
- 50% de sulfate de calcium semi-hydrate
- 50 litres d'eau pour le rinçage de la trémie du camion
- 30 - le sable humide
- 20% de l'eau restant

Résultats (T0 =premier contact eau/plâtre) :

- A T0+40min, sur un prélèvement à la sortie du camion, une température de pâte à 38°C et un produit homogène
Etalement = 265mm
Temps d'écoulement (viscosité) de l'ordre de 16 secondes
- 5 Une fluidité correcte et une bonne stabilité de la pâte (pas de ségrégation).
A T0=50min, réalisation de plusieurs cube 15x15cm pour des mesures des résistances mécaniques (après séchage).
- A T0+1H, sur le même prélèvement ayant subi un malaxage haute énergie
10 (simulation d'une pompe à vis). Une température de pâte à 38°C
Etalement = 200mm
Temps d'écoulement de l'ordre de 23 secondes.
Un produit homogène
Une arrivée sur le chantier à T0+2H30
- 15 ○ A T0+2H50, sur un prélèvement à la sortie du camion, une température de pâte à 38,5°C et un produit homogène
Etalement = 265mm
Temps d'écoulement de l'ordre de 24 secondes
- 20 Un produit homogène et ayant une bonne stabilité.
- Un début de coulage à la centrale à T0+3H :
Un passage dans une pompe à piston (diamètre sortie pompe = 7cm) sans problème
Etalement après pompage à T0+3H05 = 250mm
- 25 Temps d'écoulement (viscosité) à T0+3H05 de l'ordre de 19 secondes
Un produit homogène. Un produit autoplaçant. Aspect de produit très correct après coulage. Une belle finition après le passage de la « barre ».
Prélèvement une heure après le début du coulage : Etalement = 250mm ; Tps d'Ecoulement = 24s (Température 39°C).
- 30 Fin du coulage à T0+4H10.
Prise de la chape le lendemain soit un temps de prise < 24H
Aspect après prise : Très correct

Résultats résistances mécaniques : résistance à la compression sur cube 15 x 15 x15 cm :

Rc à 11 jours (échantillons non séchés) = 10 MPa

Rc à 28 jours (séchage complet atteint après 11 jours en étuve à 45°C) = 25 MPa

REVENDICATIONS

1. Utilisation de plâtre, sous sa forme cristalline β , pour la préparation d'une composition de chape de sol, comprenant également du sable et un superplastifiant, destinée à être coulée à une température supérieure ou égale à 30°C.
5
2. Utilisation selon la revendication 1, dans laquelle la composition comprend un liant hydraulique comprenant en masse au moins 52% de plâtre et de 0% à 48% de charge, la somme de ces deux pourcentages variant de 80% à 100%.
10
3. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le pH du plâtre dans l'eau, mesuré à un rapport massique eau/poudre de plâtre = 0,487, est ajusté à un pH allant de 10 à 13.
15
4. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le superplastifiant est un éther de polycarboxylate.
5. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la composition comprend également un retardateur.
20
6. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la composition comprend également un agent antimousse.
7. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la composition comprend de la chaux.
25
8. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la composition de chape comprend, par mètre cube de composition à l'état frais :
30
 - De 450 à 700 kg d'un liant hydraulique comprenant en masse au moins 52% de plâtre et de 0% à 48% de charge, la somme de ces deux pourcentages variant de 80% à 100%

- de 250 à 350 litres d'eau, le rapport entre la masse d'eau et la masse de liant hydraulique étant de 0,4 à 0,7;
 - un superplastifiant,
 - un retardateur,
 - 5 — éventuellement de la chaux
 - éventuellement un agent antimousse
 - du sable en une quantité suffisante pour avoir 1 m³
- 10 9. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la composition de chape comprend, de 0,5 à 2,5% de superplastifiant, pourcentages exprimés en poids d'extrait sec de superplastifiant par rapport au poids du plâtre.
- 15 10. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la composition de chape comprend de 0,05 à 0,2% de retardateur, pourcentages exprimés en poids d'extrait sec de retardateur par rapport au poids du plâtre.
- 20 11. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la composition de chape comprend de 0,1 à 0,2% de CaO, pourcentages exprimés en poids d'extrait sec par rapport au poids du plâtre.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/062326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C04B28/14
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	DE 20 2007 003608 U1 (KNAUF GIPS KG [DE]) 24 July 2008 (2008-07-24) paragraph [0001] - paragraph [0017]; claims 1-7; examples 1-3 -----	1-11
X	DE 39 37 431 A1 (KNAUF WESTDEUTSCHE GIPS [DE]) 16 May 1991 (1991-05-16) column 1, line 14 - column 2, line 60; claims 1-7; examples 1,2 -----	1-11
A	WO 2014/041208 A2 (CHAPE LIQUIDE [FR]) 20 March 2014 (2014-03-20) the whole document -----	1-11



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

3 July 2017

Date of mailing of the international search report

10/07/2017

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

Büscher, Olaf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/062326

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202007003608 U1	24-07-2008	NONE	
DE 3937431 A1	16-05-1991	NONE	
WO 2014041208 A2	20-03-2014	EP 2895438 A2 FR 2995604 A1 WO 2014041208 A2	22-07-2015 21-03-2014 20-03-2014

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/062326

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C04B28/14
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	DE 20 2007 003608 U1 (KNAUF GIPS KG [DE]) 24 juillet 2008 (2008-07-24) alinéa [0001] - alinéa [0017]; revendications 1-7; exemples 1-3 -----	1-11
X	DE 39 37 431 A1 (KNAUF WESTDEUTSCHE GIPS [DE]) 16 mai 1991 (1991-05-16) colonne 1, ligne 14 - colonne 2, ligne 60; revendications 1-7; exemples 1,2 -----	1-11
A	WO 2014/041208 A2 (CHAPE LIQUIDE [FR]) 20 mars 2014 (2014-03-20) le document en entier -----	1-11



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

3 juillet 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/07/2017

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

Büscher, Olaf

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/062326

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 202007003608 U1	24-07-2008	AUCUN	
DE 3937431 A1	16-05-1991	AUCUN	
WO 2014041208 A2	20-03-2014	EP 2895438 A2	22-07-2015
		FR 2995604 A1	21-03-2014
		WO 2014041208 A2	20-03-2014