

(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
21 novembre 2013 (21.11.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/171390 A1

(51) Classification internationale des brevets :
E04B 2/18 (2006.01) *E04B 2/02* (2006.01)
E04C 1/41 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/050921

(22) Date de dépôt international :
25 avril 2013 (25.04.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1254486 16 mai 2012 (16.05.2012) FR

(71) Déposant : RGO [FR/FR]; 49 Domaine Du Chant Du Coq, F-91770 Saint Vrain (FR).

(72) Inventeurs : DEL-GALLO, Pascal; 5, Rue de la Chapelle St Laurent, F-91410 Dourdan (FR). DUBET, Olivier; 64, Avenue Pierre Curie, F-78210 Saint Cyr L'Ecole (FR). RI-CHET, Nicolas; 21, Rue Mozart, F-78330 Fontenay- Le-Fleury (FR).

(74) Mandataire : BEROUD, Amandine; L'air Liquide S.A., Direction de la Propriété Intellectuelle, 75, Quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : BUILDING BRICK FILLED WITH A POROUS SAND-LIME MATERIAL HAVING MECHANICAL STRENGTH

(54) Titre : BRIQUE DE CONSTRUCTION GARNIE D'UNE MATIÈRE POREUSE SILICO-CALCAIRE PRÉSENTANT UNE TENUE MÉCANIQUE

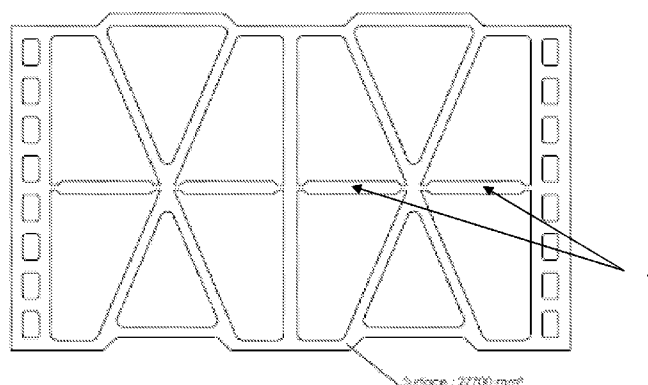


Figure 3

(57) Abstract : The invention relates to a generally parallelepipedic building element including at least two cavities defined by interior fragments and peripheral fragments leading onto a first surface and a second surface of the parallelepiped, which are opposite one another, and including a porous sand-lime material, the first and the second surface of the parallelepiped each being characterized by: two edges directed in a first direction 1 and two edges directed in a second direction 2; a ratio of the surface of the fragments present on said surface of the parallelepiped to the total surface of said same surface of the parallelepiped between 20 and 32%, and a ratio of the length of the interior fragments directed in the first direction to the total length of the interior fragments on said same surface of the parallelepiped lower than 25%.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/171390 A1



Publiée :

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

Elément de construction de forme générale parallélépipédique comprenant au moins deux alvéoles délimitées par des tessons intérieurs et des tessons périphériques, débouchant sur une première face et une deuxième face opposées du parallélépipède et comprenant une matière poreuse silico-calcaire, la première et la deuxième face du parallélépipède étant chacune caractérisée par: -deux arêtes orientées dans une première direction 1 et deux arêtes orientées dans une deuxième direction 2; -un rapport entre la surface des tessons présents sur ladite face du parallélépipède et la surface totale de cette même face du parallélépipède, compris entre 20 et 32%, et -un rapport entre la longueur des tessons intérieurs orientés dans la première direction et la longueur totale des tessons intérieurs de cette même face du parallélépipède, inférieur à 25%.

Brique de construction garnie d'une matière poreuse silico-calcaire présentant une tenue mécanique

5 La présente invention a pour objet un élément de construction de forme générale parallélépipédique comprenant une matière poreuse silico-calcaire et pouvant être utilisée dans la construction d'un mur.

 Les briques en terre cuite, dites « monomur », ou en ciment, dites « parpaing », à structure alvéolaire, sont largement utilisées pour la construction de murs, de sols, de
10 cloisons ou autres éléments de bâtiments.

 Ces briques sont habituellement composées d'alvéoles vides (non remplies) plus ou moins grandes, de forme plus ou moins différentes, destinées à augmenter l'isolation thermique. Ces structures sont composées d'alvéoles de taille réduite pour limiter la convection thermique et présentent de faibles épaisseurs de parois pour limiter l'effet de
15 conduction.

 L'espace intérieur des alvéoles de ces briques de construction est généralement vide. Lorsqu'il existe un gradient de température au sein d'une alvéole, l'air contenu dans cette alvéole se déplace par convection. La conséquence directe est une diminution de la résistance thermique du système. Une des solutions mises en œuvre pour minimiser les
20 effets convectifs consiste à augmenter le nombre d'alvéoles, mais cette solution est limitée par (i) une mise en œuvre technique des briques de plus en plus complexe, (ii) des quantités de matière plus importantes, (iii) l'apparition de phénomènes de conduction plus important.

 Pour limiter ce phénomène, il est possible de remplir ces alvéoles avec un matériau
25 inorganique de faible conductivité thermique et ainsi empêcher ces mouvements convectifs. Le rôle de ce matériau inorganique est du fait de sa microstructure de donner une « tenue mécanique à l'air ou au vide », à savoir emprisonner l'air (ou le vide) de manière à minimiser les effets de convection.

 A titre d'exemple, le document FR 2521 197 A1, fait mention de briques en terre
30 cuite avec des alvéoles remplies « d'un matériaux cellulaire à haut pouvoir d'isolation thermique ». Les matériaux proposés pour le remplissage des alvéoles sont : « une mousse de polyuréthane, une mousse de polystyrène, ou tout autre matériaux fibreux (laine de verre ou de roche) ou divisé (agglomérat de liège) ».

L'inconvénient de cette solution est l'utilisation de matériaux organiques et/ou inorganiques qui soient (i) peuvent mal se comporter face au risque d'incendie : tenue au feu, résistance au feu, émission(s) de gaz toxique(s) et de débris enflammés (ii) soit sont potentiellement dangereux car classifiables à termes dans la catégorie des FCR (Fibres
5 Céramiques Réfractaires) nécessitant des conditions spécifiques de pose puis de gestion des déchets, (iii) soit perdre des propriétés d'isolation au cours du temps (tassement du garnissage, dégradation chimique des matériaux, ...), (iv) ne présentent pas ou peu de tenue mécanique ($< 5 \text{ kg/cm}^2$), (v) ne sont pas recyclables dans les filières traditionnelles, (vi) soit un mélange de points (i) à (vi). On peut également noter que dans certains cas le
10 garnissage se fait sur place pendant le chantier, cela est une contrainte et nécessite de la main d'œuvre supplémentaire.

Le document FR 2 876 400 décrit quant à lui l'utilisation de briques creuses remplie « avec un matériau isolant à base de produit(s) poreux en vrac ». La matière dite naturelle pour le garnissage est à base de perlite expansée ou de la vermiculite expansée dans
15 laquelle on utilise l'amidon comme épaississant. Ce document fait également mention de l'utilisation d'autres composants comme de la silice colloïdale, des agents hydrophobes, ou du plastique dispersé.

L'inconvénient de cette solution est la faible tenue mécanique des agglomérats, cela entraînant un risque de détérioration de ces masses de garnissage pendant le transport et le
20 montage de ces éléments. Il est à noter le faible pouvoir cohésif de cette structure induisant notamment des risques de perte de matière lors de perçage, de découpe, ... des murs par exemple. Il est à noter également le tassement des grains plusieurs années après la pose des éléments de construction, ce qui entraîne à terme la diminution du pouvoir isolant. Egalement l'emploi de liants organiques ou d'agent hydrophobe diminue
25 sensiblement la résistance thermique de ces matériaux et accroît le risque de tenue au feu.

Sur le même principe, on peut citer le document FR2 927 623 A1 qui divulgue des éléments de construction de type brique en terre cuite, garnie d'une mousse de chaux. Cette matière poreuse est constituée d'un mélange chaux-ciment 65 à 90% de la matière sèche, de fibres, de charges minérales, d'un durcisseur et d'un agent moussant. Le
30 principe est de faire prendre de la chaux avec un agent moussant pour créer des bulles d'air, de les emprisonner lors de la réaction et avoir ainsi une structure poreuse.

Une telle structure présente le désavantage d'avoir une tenue mécanique faible, ce qui limite la réduction du nombre de parois de la brique de terre cuite et entraîne des

risques de dégradation de la matière poreuse pendant la pose des éléments de construction.

Autrement dit, l'inconvénient de toutes les solutions présentées ci-dessus est la faible résistance mécanique à la compression du matériau isolant. Ceci implique la
5 nécessité d'assurer la tenue mécanique d'une brique de construction uniquement par les tessons et ne permet pas d'en réduire la quantité ou la section en deçà d'une certaine limite.

Partant de là, un problème qui se pose est de fournir une brique de construction comprenant un matériau isolant ayant une résistance mécanique suffisante pour participer
10 à la résistance à la compression de la brique.

Une solution de la présente invention est un élément de construction de forme générale parallélépipédique comprenant au moins deux alvéoles délimitées par des tessons intérieurs et des tessons périphériques, débouchant sur une première face et une
15 deuxième face opposées du parallélépipède et comprenant une matière poreuse silico-calcaire, la première et la deuxième face du parallélépipède étant chacune caractérisée par :

- deux arêtes orientées dans une première direction 1 et deux arêtes orientées dans une deuxième direction 2 ;
- un rapport entre la surface des tessons présents sur ladite face du
20 parallélépipède et la surface totale de cette même face du parallélépipède, compris entre 20 et 32%, et
- un rapport entre la longueur des tessons intérieurs orientés dans la première direction 1 et la longueur totale des tessons intérieurs de cette même face du parallélépipède, inférieur à 25%, de préférence inférieur à 10%.

25 La matière poreuse silico-calcaire présente une résistance mécanique suffisante pour participer à la résistance à la compression de l'élément de construction. Aussi, cette résistance à la compression permet de réduire la quantité de tessons et/ou leurs sections, et donc de réduire les effets de conduction thermique.

D'autre part, cette matière poreuse silico-calcaire permet du fait de sa
30 microstructure de donner une tenue mécanique à l'air ou au vide, à savoir emprisonner l'air (ou le vide) de manière à minimiser les effets de convection.

Selon le cas, l'élément de construction selon l'invention peut présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la première et la deuxième face du parallélépipède sont chacune caractérisée par une surface totale des tessons comprise entre 20 000 et 35 000 mm², pour une surface totale de ladite face parallélépipède comprise entre 90 000 et 130 000 mm² ;
- tessons périphériques orientés dans la deuxième direction 2 présentent des
5 ouvertures rectangulaires de largeur comprise entre 6 mm et 20 mm et de longueur comprise entre 20 et 35 mm ;
- les alvéoles sont de dimensions différentes ;
- au moins une partie des tessons intérieurs orientés dans la première direction 1 présente une déviation comprise entre 10 et 80°, de préférence entre 30 et 60° par rapport
10 à une des deux arêtes orientées dans la première direction 1 ;
- la matière poreuse comprend 25% massique à 75% massique de silice, de 75% massique à 25% massique d'hydroxyde de calcium, et de 0 à 5% massique de magnésie et présentant une microstructure composée de nodules et/ou de cristaux sous forme d'aiguilles de manière à ménager des pores de diamètre moyen D50 compris entre 0,1 et
15 10 µm, et de manière à ce que ladite matière poreuse présente une porosité comprise entre 60 et 95% ;
- la matière poreuse présente une microstructure composée de nodules et/ou de cristaux sous forme d'aiguilles et éventuellement de grains élémentaires de manière à ménager des pores de diamètre moyen D50 compris entre 0,1 et 1 µm ;
- la matière poreuse présente une résistance mécanique comprise entre 5 et
20 40 kg/cm² préférentiellement entre 10 et 30 kg/cm² et une conductivité thermique comprise entre 50 et 150 mW/°K.m préférentiellement inférieure à 100 mW/°K.m ;
- la matière poreuse comprend au moins 70% en poids de phase(s) cristalline(s) ;
- la phase cristalline renferme en outre une ou plusieurs phases silico-calcaire représentant 0 à 50% du poids de la matière poreuse ;
25
- les phases silico-calcaires sont choisis parmi la xonotlite, la foshagite, la tobermorite 11A, la tobermorite 9A, la Riversideite 9Å, la Trabzonite [Ca₄Si₃O₁₀, 2H₂O], la Rosenhahnite [Ca₃Si₃O₈(OH)₂], la Kilalaite [Ca₆Si₄O₁₄, H₂O], et la Gyrolite ;
- les alvéoles présentent des parois profilées ou rainurées ;
30
- au moins une partie des tessons périphériques comprennent au moins un tenon dessiné pour s'ancrer dans la rainure d'un deuxième élément de construction ;
- ledit élément de construction est une brique en terre cuite.

La présente invention a également pour objet un mur comprenant un ou plusieurs éléments de construction selon l'invention, dans lequel la première direction 1 est orientée dans le sens de l'épaisseur du mur.

La matière poreuse utilisée dans l'invention est totalement inorganique ce qui lui confère d'excellentes propriétés en terme de résistance au feu (maintien des propriétés mécaniques à haute température), de réduction des émissions de produits toxiques en cas d'incendie, de réduction des émissions de poussières ou de fibres,...

La matière poreuse remplit de préférence la totalité des espaces de la brique car cette dernière sert de moule lors de la mise en forme de l'isolant. Cela facilite le remplissage et permet d'éviter tout espace entre la brique et la matière poreuse, espace dans lequel l'air pourrait circuler par convection. Ceci pourrait entraîner une perte de performance d'isolation.

La pose de ces éléments de construction est facilitée par rapport aux isolants traditionnels car il fait partie intégrante de la brique. La pose est donc identique à celle d'une brique non garnie.

La matière poreuse utilisée permet également de réduire la transmission des ondes sonores à travers l'élément de construction. La transmission sonore est en générale réduite lors du passage entre deux matériaux de densité différente.

Enfin, l'ensemble des matériaux utilisés dans l'élaboration de l'élément de construction selon l'invention sont naturelles et recyclables.

Les éléments de construction sont réalisés à partir d'argile extrudé pour lui donner la forme souhaitée. L'argile est un matériau constitué de feuillets qui s'orientent dans la direction de l'extrusion. La conductivité thermique des tessons d'argile est différente suivant la direction considérée : 0.54 W/mK dans la direction 1 et 0.37 W/mK dans la direction 2.

Le transfert de la chaleur à travers la brique se fait majoritairement dans la direction 1, entre l'extérieur du bâtiment et l'intérieur. Deux modes de transferts sont prépondérants, la conduction à travers le matériau de la brique et la convection de l'air emprisonné dans les ouvertures de la brique.

En considérant la convection de l'air dans les ouvertures de la brique, la solution retenue le plus souvent est de la remplir à l'aide d'un matériau poreux qui empêche les mouvements convectifs de l'air. Les matériaux les plus couramment cités sont les mousses organiques (polyuréthane), les laines minérales, les isolants organiques. Dans l'art antérieur, ces isolants sont prédécoupés puis insérés dans les ouvertures de la brique.

Dans le cadre de l'invention, la matière poreuse silici-calcaire est synthétisée dans la brique elle-même, en se servant de cette dernière comme d'un moule. Cela présente l'avantage de remplir totalement l'ouverture de la brique sans espace entre le tesson et l'isolant. Un espace pourrait conduire à des phénomènes convectifs qui réduiraient les performances d'isolation thermique. A l'opposé, tasser un isolant de type mousse organique, conduirait à un matériau isolant de plus forte densité et donc aux performances d'isolation plus faibles.

La conduction de la chaleur à travers la brique est essentiellement assurée par les tessons d'argile. Deux approches sont possibles pour réduire la conduction, 1) augmenter la porosité de l'argile en ajoutant un porogène comme la perlite, 2) réduire la quantité de tessons. Ce deuxième point se heurte au problème du maintien de la résistance mécanique minimale en compression de la brique assuré par les tessons d'argile. La plupart des matériaux isolants utilisés classiquement n'ont pas la résistance à la compression nécessaire pour être considéré comme élément de structure. La quantité de tessons ne peut donc pas être réduite dans une gamme plus importante que celle des briques non garnies (figures 1 et 2). Dans ces conditions, il est impossible d'améliorer de manière significative les performances des briques.

Le matériau isolant inorganique proposé dans cette invention possède une résistance mécanique suffisante pour permettre de réduire la quantité de tessons dans la brique et ainsi améliorer les performances d'isolation thermique par conduction.

Un compromis doit cependant être trouvé entre la réduction de la quantité de tessons, la résistance mécanique en compression et la manutention des briques avant cuisson. En effet avant cuisson de l'argile, celui-ci peut se déformer sous son propre poids. Il est donc nécessaire d'assurer une certaine rigidité à la brique pour sa manutention. Une solution de la présente invention est un procédé de fabrication d'un élément de construction selon l'invention, comprenant :

- une étape a) de cuisson d'une brique en argile comprenant au moins deux alvéoles délimitées par des tessons intérieurs et des tessons périphériques ;
- une étape b) d'élimination d'au moins 1 tesson intérieur de la brique cuite ; et
- une étape c) de remplissage des alvéoles avec la matière poreuse silico-calcaire.

L'élimination de tessons après cuisson de la brique mais avant le remplissage des alvéoles avec la matière poreuse silico-calcaire permet de réduire au maximum la quantité de tessons d'argile. Des exemples de designs de brique avec tessons amovibles 1 sont

présentés aux figures 3 et 4. La figure 3 représente la première face d'une brique de construction avec une surface totale de tessons égale à $27\,700\text{ mm}^2$. La figure 4 représente la première face d'une brique de construction avec une surface totale de tessons égale à $21\,700\text{ mm}^2$.

- 5 Les tessons amovibles peuvent présenter une section plus fine à l'endroit où la cassure doit avoir lieu afin de la faciliter et d'éviter d'endommager le reste de la structure de la brique.

Revendications

- 5 1. Elément de construction de forme générale parallélépipédique comprenant au moins deux alvéoles délimitées par des tessons intérieurs et des tessons périphériques, débouchant sur une première face et une deuxième face opposées du parallélépipède et comprenant une matière poreuse silico-calcaire, la première et la deuxième face du parallélépipède étant chacune caractérisée par :
- 10 - deux arêtes orientées dans une première direction 1 et deux arêtes orientées dans une deuxième direction 2 ;
- un rapport entre la surface des tessons présents sur ladite face du parallélépipède et la surface totale de cette même face du parallélépipède, compris entre 20 et 32%, et
- 15 - un rapport entre la longueur des tessons intérieurs orientés dans la première direction 1 et la longueur totale des tessons intérieurs de cette même face du parallélépipède, inférieur à 25%.
2. Elément de construction selon la revendication 1, dans lequel la première et la
- 20 deuxième faces du parallélépipède sont chacune caractérisée par une surface totale des tessons comprise entre 20 000 et 35 000 mm², pour une surface totale de ladite face parallélépipède comprise entre 90 000 et 130 000 mm².
3. Elément de construction selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en
- 25 ce que les tessons périphériques orientés dans la deuxième direction 2 présentent des ouvertures rectangulaires de largeur comprise entre 6 mm et 20 mm et de longueur comprise entre 20 et 35 mm.
4. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce
- 30 que les alvéoles sont de dimensions différentes.
5. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'au moins une partie des tessons intérieurs orientés dans la première direction 1

présente une déviation comprise entre 10 et 80°, de préférence entre 30 et 60° par rapport à une des deux arêtes orientées dans la première direction 1.

6. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la matière poreuse comprend 25% massique à 75% massique de silice, de 75% massique à 25% massique d'hydroxyde de calcium, et de 0 à 5% massique de magnésie et présentant une microstructure composée de nodules et/ou de cristaux sous forme d'aiguilles de manière à ménager des pores de diamètre moyen D50 compris entre 0,1 et 10 µm, et de manière à ce que ladite matière poreuse présente une porosité comprise entre 60 et 95%.

7. Elément de construction selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la matière poreuse présente une microstructure composée de nodules et/ou de cristaux sous forme d'aiguilles et éventuellement de grains élémentaires de manière à ménager des pores de diamètre moyen D50 compris entre 0,1 et 1 µm.

8. Elément de construction selon la revendication 7, caractérisé en ce que la matière poreuse présente une résistance mécanique comprise entre 5 et 40 kg/cm² préférentiellement entre 10 et 30 kg/cm² et une conductivité thermique comprise entre 50 et 150 mW/°K.m préférentiellement inférieure à 100 mW/°K.m.

9. Elément de construction selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisée en ce que la matière poreuse comprend au moins 70% en poids de phase(s) cristalline(s).

10. Elément de construction selon la revendication 9, caractérisée en ce que la phase cristalline renferme en outre une ou plusieurs phases silico-calcaire représentant 0 à 50% du poids de la matière poreuse

11. Elément de construction selon la revendication 10, caractérisée en ce que les phases silico-calcaires sont choisis parmi la xonotlite, la foshagite, la tobermorite 11A, la tobermorite 9A, la Riversideite 9Å, la Trabzonite [Ca₄Si₃O₁₀, 2H₂O], la Rosenhahnite [Ca₃Si₃O₈(OH)₂], la Kilalaite [Ca₆Si₄O₁₄, H₂O], et la Gyrolite.

12. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les alvéoles présentent des parois profilées ou rainurées.

5 13. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'au moins une partie des tessons périphériques comprennent au moins un tenon dessiné pour s'ancrer dans la rainure d'un deuxième élément de construction.

14. Elément de construction selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que ledit élément de construction est une brique en terre cuite.

10

15. Mur comprenant un ou plusieurs éléments de construction selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la première direction 1 est orientée dans le sens de l'épaisseur du mur.

15 16. Procédé de fabrication d'un élément de construction selon l'une des revendications 1 à 14, comprenant :

- une étape a) de cuisson d'une brique en argile comprenant au moins deux alvéoles délimitées par des tessons intérieurs et des tessons périphériques ;
- une étape b) d'élimination d'au moins 1 tesson intérieur de la brique cuite ;
- 20 - une étape c) de remplissage des alvéoles avec la matière poreuse silico-calcaire.

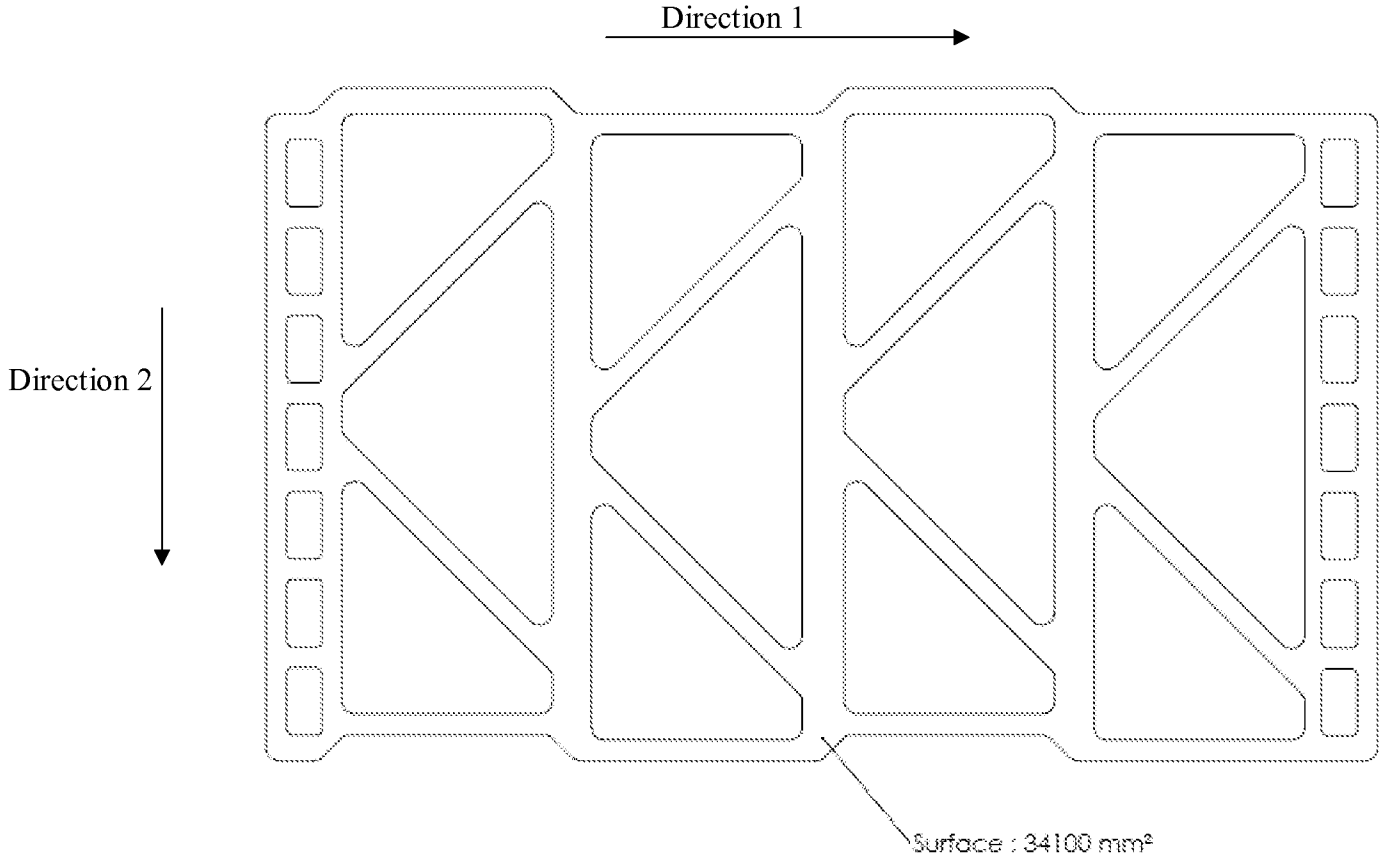


Figure 1

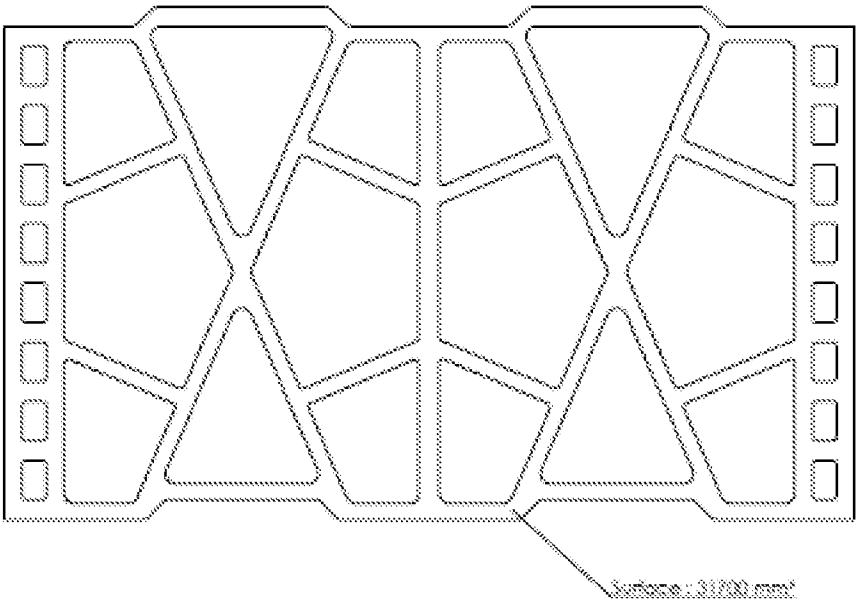


Figure 2

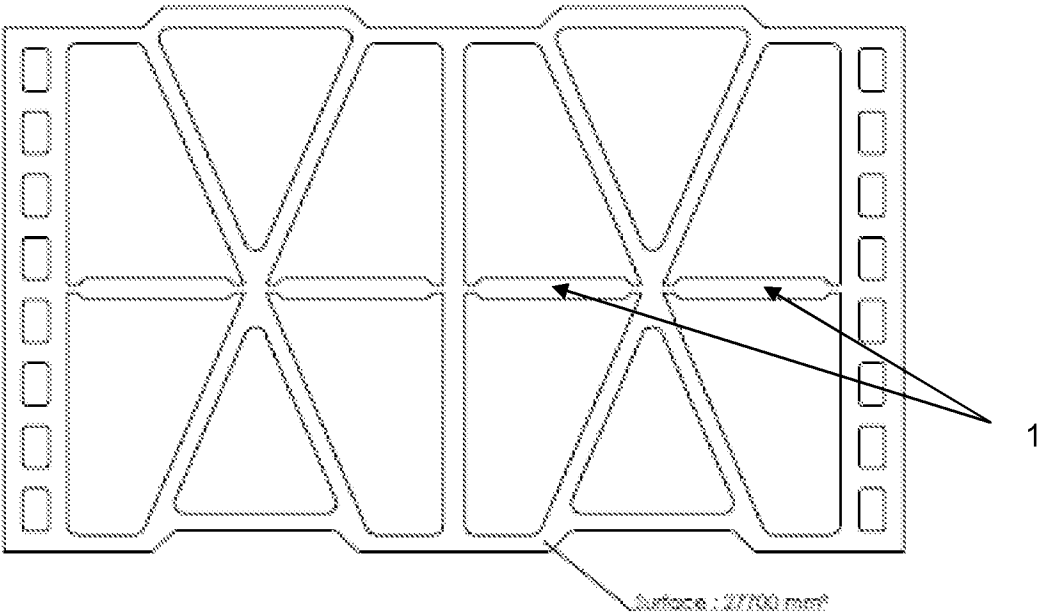


Figure 3

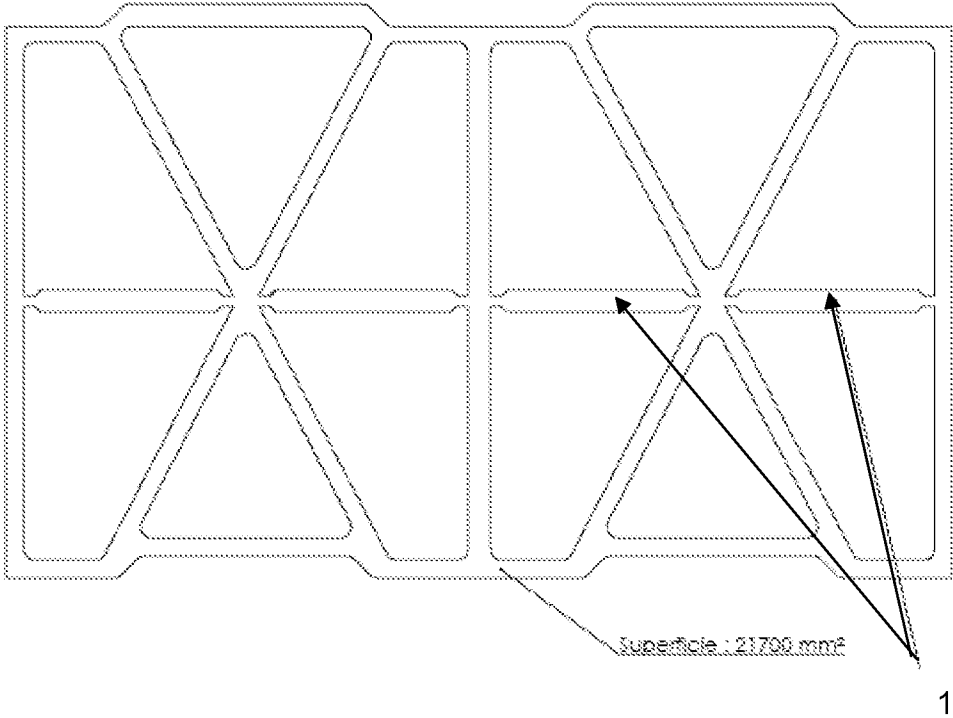


Figure 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/050921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. E04B2/18 E04C1/41 E04B2/02 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) E04B E04C		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2007 051830 A1 (RIMMELE MATTHIAS [DE]) 7 May 2009 (2009-05-07) paragraphs [0019], [0023]; figure 1 -----	1-16
Y	EP 0 086 974 A1 (HOECHST AG [DE]) 31 August 1983 (1983-08-31) figure 5 page 4, lines 26-33 page 19, lines 5-21 -----	1-16
Y	DE 31 24 375 A1 (HASIT TROCKENMOERTEL GMBH [DE]) 3 February 1983 (1983-02-03) claim 2; figure 1 -----	1-16
Y	CH 598 442 A5 (BTR MATERIAUX SA) 28 April 1978 (1978-04-28) column 1, lines 57-59; figures 1-2 ----- -/-	1-16
☒ 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 7 June 2013		Date of mailing of the international search report 17/06/2013
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 Vratsanou, Violandi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/050921

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 16 09 886 A1 (VERAN COSTAMAGNA & CIE) 3 December 1970 (1970-12-03) figure 2 -----	5
Y	DE 202 08 886 U1 (NIKOL SCHALLER ZIEGELWERK GMBH [DE]; WINKLMANN GMBH & CO KG [DE]) 12 September 2002 (2002-09-12) figure 2 -----	5
Y	DE 42 14 825 A1 (NUEDLING FRANZ C BASALTWERK [DE]) 11 November 1993 (1993-11-11) figure 8 -----	12
Y	DE 197 41 282 A1 (DIHA SCHNEIDER GMBH [DE]) 8 April 1999 (1999-04-08) figure 1 -----	12
A	DE 10 2010 044253 A1 (RORO PLANT & BAUT GMBH [DE]) 8 March 2012 (2012-03-08) figure 1 -----	1-4,13, 15,16
A	DE 10 2005 059781 A1 (BAX RUDOLF [DE]) 21 June 2007 (2007-06-21) figure 1 -----	1-4,13, 15,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/050921

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007051830 A1	07-05-2009	NONE	
EP 0086974 A1	31-08-1983	DE 3202817 A1 EP 0086974 A1	11-08-1983 31-08-1983
DE 3124375 A1	03-02-1983	NONE	
CH 598442 A5	28-04-1978	NONE	
DE 1609886 A1	03-12-1970	BE 611450 A1 DE 1434123 A1 DE 1609886 A1 GB 997097 A LU 40988 A1	30-03-1962 24-10-1968 03-12-1970 30-06-1965 20-02-1962
DE 20208886 U1	12-09-2002	NONE	
DE 4214825 A1	11-11-1993	NONE	
DE 19741282 A1	08-04-1999	NONE	
DE 102010044253 A1	08-03-2012	NONE	
DE 102005059781 A1	21-06-2007	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050921

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. E04B2/18 E04C1/41 E04B2/02 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) E04B E04C		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	DE 10 2007 051830 A1 (RIMMELE MATTHIAS [DE]) 7 mai 2009 (2009-05-07) alinéas [0019], [0023]; figure 1 -----	1-16
Y	EP 0 086 974 A1 (HOECHST AG [DE]) 31 août 1983 (1983-08-31) figure 5 page 4, ligne 26-33 page 19, ligne 5-21 -----	1-16
Y	DE 31 24 375 A1 (HASIT TROCKENMOERTEL GMBH [DE]) 3 février 1983 (1983-02-03) revendication 2; figure 1 -----	1-16
Y	CH 598 442 A5 (BTR MATERIAUX SA) 28 avril 1978 (1978-04-28) colonne 1, ligne 57-59; figures 1-2 ----- -/--	1-16
☒ 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 7 juin 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 17/06/2013
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 Vratsanou, Violandi

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050921

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	DE 16 09 886 A1 (VERAN COSTAMAGNA & CIE) 3 décembre 1970 (1970-12-03) figure 2 -----	5
Y	DE 202 08 886 U1 (NIKOL SCHALLER ZIEGELWERK GMBH [DE]; WINKLMANN GMBH & CO KG [DE]) 12 septembre 2002 (2002-09-12) figure 2 -----	5
Y	DE 42 14 825 A1 (NUEDLING FRANZ C BASALTWERK [DE]) 11 novembre 1993 (1993-11-11) figure 8 -----	12
Y	DE 197 41 282 A1 (DIHA SCHNEIDER GMBH [DE]) 8 avril 1999 (1999-04-08) figure 1 -----	12
A	DE 10 2010 044253 A1 (RORO PLANT & BAUT GMBH [DE]) 8 mars 2012 (2012-03-08) figure 1 -----	1-4,13, 15,16
A	DE 10 2005 059781 A1 (BAX RUDOLF [DE]) 21 juin 2007 (2007-06-21) figure 1 -----	1-4,13, 15,16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050921

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102007051830 A1	07-05-2009	AUCUN	
EP 0086974 A1	31-08-1983	DE 3202817 A1 EP 0086974 A1	11-08-1983 31-08-1983
DE 3124375 A1	03-02-1983	AUCUN	
CH 598442 A5	28-04-1978	AUCUN	
DE 1609886 A1	03-12-1970	BE 611450 A1 DE 1434123 A1 DE 1609886 A1 GB 997097 A LU 40988 A1	30-03-1962 24-10-1968 03-12-1970 30-06-1965 20-02-1962
DE 20208886 U1	12-09-2002	AUCUN	
DE 4214825 A1	11-11-1993	AUCUN	
DE 19741282 A1	08-04-1999	AUCUN	
DE 102010044253 A1	08-03-2012	AUCUN	
DE 102005059781 A1	21-06-2007	AUCUN	