



(11) **EP 4 311 894 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
31.01.2024 Bulletin 2024/05

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E04C 1/41 (2006.01) E04B 2/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23187994.1**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E04C 1/41; E04B 2002/0293

(22) Date de dépôt: **27.07.2023**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Alkern Groupe**
62440 Harnes (FR)

(72) Inventeurs:
• **BRIZOU, Annabelle**
62440 HARNES (FR)
• **BOUCHIKHI-GERARDIN, Aurélie**
62440 HARNES (FR)

(30) Priorité: **29.07.2022 FR 2207869**

(74) Mandataire: **Argyma**
14 Boulevard de Strasbourg
31000 Toulouse (FR)

(54) **BLOC DE CONSTRUCTION COMPRENANT DES ALVÉOLES D'INTERFACE ET AU MOINS UNE ALVÉOLE D'ISOLATION REMPLIE D'UN PANNEAU EN FIBRES DE BOIS**

(57) Un bloc de construction (B) comprenant un corps en béton (1) s'étendant longitudinalement selon un premier axe (X), latéralement selon un deuxième axe (Y) et verticalement selon un troisième axe (Z), le corps en béton (1) comprenant une pluralité d'alvéoles d'interface (2) s'étendant verticalement et qui sont traversantes, le corps en béton (1) comportant au moins deux rangées (Ra, Rb) d'alvéoles d'interface (2) écartées latéra-

lement, chaque rangée comportant des alvéoles d'interface (2) alignées longitudinalement, le corps en béton (1) comprenant au moins une alvéole d'isolation (3), positionnée latéralement entre lesdites deux rangées (Ra, Rb), l'alvéole d'isolation (3) étant remplie d'un panneau en fibres de bois (4), les alvéoles d'interface (2) étant vides.

[Fig. 2]

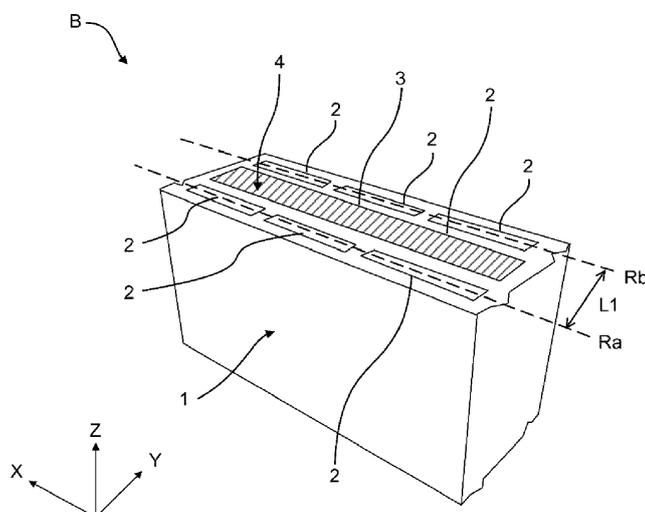


FIG. 2

EP 4 311 894 A1

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne le domaine des blocs de construction, en particulier, ceux intégrant un élément d'isolation thermique. De tels blocs de construction sont utilisés notamment pour la construction d'habitation dont les performances énergétiques sont élevées.

[0002] En référence à la figure 1, on connaît dans l'art antérieur un bloc de construction isolé 100 comprenant un corps en béton 101 s'étendant longitudinalement selon un premier axe X, latéralement selon un deuxième axe Y et verticalement selon un troisième axe Z. Le corps en béton 101 comprend une pluralité d'alvéoles traversantes 102 s'étendant verticalement. En particulier, le corps en béton 101 comprend deux rangées Ra, Rb d'alvéoles traversantes 102 écartées latéralement, chaque rangée comportant des alvéoles traversantes 102 alignées longitudinalement, en particulier trois alvéoles par rangée.

[0003] Afin d'améliorer les performances thermiques d'un tel bloc de construction 100, il est connu de remplir lesdites alvéoles traversantes 102 avec un matériau d'isolation thermique M1, par exemple, un insert en polystyrène expansé ou une mousse de ciment. Un tel bloc de construction 100 possède des performances thermiques élevées. Pour réduire l'impact environnemental d'un tel bloc de construction 100, il a été proposé de remplacer le matériau d'isolation thermique M1 avec un matériau d'isolation « biosourcé », c'est-à-dire, issu de la biomasse et ayant une empreinte carbone réduite stockant du carbone atmosphérique et participant à la préservation des ressources naturelles.

[0004] Contrairement à un matériau d'isolation M1 traditionnel, un matériau d'isolation « biosourcé » M2 est sensible à l'eau, ce qui peut entraîner l'apparition de champignons au sein du matériau d'isolation M1. Lorsque ces blocs de construction sont utilisés pour construire des murs de logements, des champignons sont susceptibles d'apparaître dans les logements, ce qui présente un inconvénient pour la durabilité de la paroi formée avec les blocs de construction.

[0005] Une solution immédiate consiste à ajouter un agent fongicide au matériau d'isolation biosourcé afin de réduire l'apparition de champignons. Outre son prix élevé, un tel agent fongicide n'est pas naturel, ce qui dégrade les performances environnementales du bloc de construction.

[0006] De plus, un matériau d'isolation biosourcé possède une température de pyrolyse faible par comparaison à un matériau d'isolation traditionnel comme un insert en polystyrène expansé, ce qui présente un autre inconvénient en cas d'incendie.

[0007] L'invention vise ainsi à éliminer au moins certains de ces inconvénients.

[0008] On connaît dans l'art antérieur par les demandes de brevet FR 3 032 735 A1 et FR 3 023 859 A1 un

bloc de construction avec un élément isolant, notamment, en polystyrène ou en fibres végétales.

PRESENTATION DE L'INVENTION

[0009] L'invention concerne un bloc de construction comprenant un corps en béton s'étendant longitudinalement selon un premier axe, latéralement selon un deuxième axe et verticalement selon un troisième axe, le corps en béton comprenant une pluralité d'alvéoles d'interface s'étendant verticalement et qui sont traversantes, le corps en béton comportant au moins deux rangées d'alvéoles d'interface écartées latéralement, chaque rangée comportant des alvéoles d'interface alignées longitudinalement, le corps en béton comprenant au moins une alvéole d'isolation, positionnée latéralement entre lesdites deux rangées, l'alvéole d'isolation étant remplie d'un panneau en fibres de bois, les alvéoles d'interface étant vides.

[0010] Grâce à l'invention, on propose avantageusement d'utiliser un panneau en fibres de bois comme matériau d'isolation « biosourcé » entre deux rangées d'alvéoles d'interface qui demeurent vides. De manière avantageuse, les alvéoles d'interface remplissent une fonction de barrière contre l'humidité et contre les flammes, ce qui évite le développement de champignons et la combustion du panneau en fibres de bois. Les alvéoles d'interface protègent le panneau en fibres de bois de chaque côté. On peut ainsi former une façade d'un bâtiment avec un bloc de construction ayant des performances thermiques et environnementales élevées. Le panneau en fibres de bois peut ainsi remplir sa fonction d'isolation de manière optimale, sans risque de condensation dans les façades d'un bâtiment ou de propagation du feu par lesdites façades.

[0011] De manière préférée, le panneau en fibres de bois possède une conductivité thermique comprise entre 0,035 et 0,040W/m.K. De préférence, l'alvéole d'isolation possède une largeur comprise entre 50mm et 100mm, de préférence entre 55mm et 65mm. De tels paramètres permettent d'assurer une isolation thermique performante.

[0012] De manière préférée, le panneau en fibres de bois est obtenu par voie sèche.

[0013] De préférence, le panneau en fibres de bois possède une masse volumique comprise entre 105 et 115 kg/m³. Une telle masse volumique permet d'augmenter la rigidité du panneau en fibres de bois pour favoriser son insertion dans l'alvéole d'isolation de manière industrielle.

[0014] De manière préférée, le bloc de construction possède une résistance thermique supérieure ou égale à 1m².K/W.

[0015] De préférence, l'alvéole d'isolation est écartée des alvéoles d'interface d'une distance latérale comprise entre 15 et 23mm. Cela contribue à assurer une protection efficace contre la condensation d'eau et la propagation du feu.

[0016] De manière préférée, les alvéoles d'interface possèdent une épaisseur latérale comprise entre 5mm et 40mm afin de former une barrière performante.

[0017] De préférence, la longueur cumulée des alvéoles d'interface d'une rangée est supérieure à 80% de la longueur du corps en béton. De préférence, la longueur cumulée est inférieure à 90%, ce qui permet de contribuer à la tenue du bloc de construction. Ainsi, la protection est assurée sur toute la longueur.

[0018] De manière préférée, la longueur de l'alvéole d'isolation est supérieure à 80% de la longueur du corps en béton, de préférence, supérieure à 90%. Ainsi, l'isolation thermique est assurée sur toute la longueur.

[0019] Selon un aspect de l'invention, le corps en béton comportant à ses extrémités longitudinales des fentes, le panneau en fibres de bois comporte à ses extrémités longitudinales des languettes montées dans les fentes. Cela permet avantageusement d'éviter la formation de ponts thermiques lorsque plusieurs bloc de construction sont associés longitudinalement.

PRESENTATION DES FIGURES

[0020] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple, et se référant aux figures suivantes, données à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquelles des références identiques sont données à des objets semblables.

La figure 1 est une représentation schématique d'un bloc de constructions à six alvéoles selon l'art antérieur.

La figure 2 est une représentation schématique d'un bloc de construction selon une première forme de réalisation de l'invention.

La figure 3 est une représentation schématique d'un bloc de construction selon une deuxième forme de réalisation de l'invention.

[0021] Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en oeuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

DESCRIPTION DETAILLÉE DE L'INVENTION

[0022] En référence à la figure 2, l'invention concerne un bloc de construction B comprenant un corps en béton 1 s'étendant longitudinalement selon un premier axe X, latéralement selon un deuxième axe Y et verticalement selon un troisième axe Z. Le corps en béton 1 comporte une face horizontale supérieure, une face horizontale inférieure et quatre faces verticales. De manière préférée, le corps en béton 1 possède une longueur comprise entre 490mm et 600mm, une largeur comprise entre 180mm et 300mm et une hauteur comprise entre 150mm et

300mm. Dans cet exemple de réalisation, le corps en béton 1 possède une longueur de 495mm, une largeur de 200mm et une hauteur de 252mm.

[0023] De manière préférée, le corps en béton 1 peut être réalisé à partir de différents types de béton, en particulier, avec des granulats courants ou des granulats légers connus de l'homme du métier.

[0024] Le corps en béton 1 comprend une pluralité d'alvéoles d'interface 2 qui sont traversantes et qui s'étendent verticalement. Par traversante, on entend que l'alvéole d'interface 2 débouche sur la face horizontale supérieure et la face horizontale inférieure. Le corps en béton 1 comporte au moins deux rangées Ra, Rb d'alvéoles d'interface 2 écartées latéralement selon le deuxième axe Y, chaque rangée Ra, Rb comportant des alvéoles d'interface 2 qui sont traversantes et alignées longitudinalement selon le premier axe X. Dans cet exemple, en référence à la figure 2, les deux rangées Ra, Rb sont écartées latéralement selon une distance latérale L1 comprise entre 10cm et 15cm. Les alvéoles d'interface 2 sont vides d'air, c'est-à-dire, exemptes de matériau d'isolation thermique. Dans cette forme de réalisation, chaque alvéole d'interface 2 possède une section de forme rectangulaire ou oblongue.

[0025] Dans cette forme de réalisation, le corps en béton 1 ne comporte que deux rangées Ra, Rb qui sont situées aux extrémités latérales. Chaque rangée Ra, Rb comporte trois alvéoles d'interface 2. De préférence, chaque alvéole d'interface 2 possède une largeur définie selon l'axe Y comprise entre 5mm et 40mm, de préférence entre 20mm et 40mm, et une longueur définie selon l'axe X comprise entre 130mm et 150mm. Comme cela sera présenté par la suite, les alvéoles d'interface 2 occupent, de manière cumulée, au moins 80% de la longueur du corps en béton 1. Cela permet de former une barrière performante sur toute la longueur du bloc de construction B. De préférence, la longueur cumulée des alvéoles d'interface 2 est inférieure à 90% de la longueur du corps en béton 1, ce qui permet d'avoir une bonne tenue mécanique du corps en béton 1.

[0026] Le corps en béton 1 comprend au moins une alvéole d'isolation 3, qui est traversante et positionnée latéralement entre lesdites deux rangées Ra, Rb. Dans cet exemple, le corps en béton 1 comporte une unique alvéole d'isolation 3 mais il pourrait en comprendre plusieurs, notamment, deux séparées par une paroi verticale. Une unique alvéole d'isolation 3 est néanmoins préférée car elle permet d'améliorer les performances thermiques.

[0027] L'alvéole d'isolation 3 possède une largeur définie selon l'axe Y comprise entre 50mm et 100mm, de préférence entre 55mm et 65mm, et une longueur définie selon l'axe X comprise entre 400mm et 480mm, de préférence entre 450mm et 470mm. Comme cela sera présenté par la suite, l'alvéole d'interface 3 occupe au moins 80% de la longueur du corps en béton 1, de préférence encore, au moins 90%. Cela permet de former une barrière thermique performante sur toute la longueur du bloc

de construction B. De préférence, l'alvéole d'isolation 3 est écartée des alvéoles d'interface 2 d'une distance latérale comprise entre 15 et 23 mm afin d'éviter la transmission de l'humidité et la transmission des flammes.

[0028] L'alvéole d'isolation 3 est remplie d'un panneau en fibres de bois 4 « bio-sourcé », c'est-à-dire, stockant du carbone atmosphérique et participant à la préservation des ressources naturelles. Selon l'invention, le panneau en fibres de bois 4 est réalisé à plus de 90% avec des bois résineux, en particulier, par voie sèche. Cela permet de manière avantageuse de réduire le risque de condensation et l'apparition de champignons.

[0029] De manière préférée, le matériau d'isolation 4 possède une conductivité thermique (W/m.K) comprise entre 0,035 et 0,040. De préférence, le panneau en fibres de bois 4 possède une masse volumique comprise entre 105 et 115 kg/m³. De manière avantageuse, le panneau en fibres de bois 4 peut ainsi se présenter sous la forme d'un insert qui peut être manipulé à la main ou à l'aide d'une machine.

[0030] De manière préférée, le panneau en fibres de bois 4 n'a pas besoin d'être traité avec un agent fongicide. Néanmoins, en fonction du niveau de résistance au développement fongique souhaité en conditions humides, le panneau en fibres de bois 4 peut comporter un agent fongicide.

[0031] Pour mettre en place le matériau d'isolation thermique 4, celui-ci est déplacé selon l'axe Z depuis la face horizontale supérieure vers la face horizontale inférieure du corps en béton 1 dans l'alvéole d'isolation 3. De manière avantageuse, on obtient un bloc de construction B dont la résistance thermique est au minimum égale à 1m².K /W et qui stocke du carbone atmosphérique pour participer à la préservation des ressources naturelles. Le bloc de construction B peut être collé de manière analogue à un bloc de construction selon l'art antérieur.

[0032] De manière avantageuse, la présence d'alvéoles d'interface 2, de part et d'autre de l'alvéole d'isolation 3 dans laquelle est monté le panneau en fibres de bois 4, permet de protéger les fibres de bois contre l'humidité, ce qui protège le panneau en fibre de bois 4 contre le développement de champignons. Les alvéoles d'interface 2 permettent en outre de protéger les fibres de bois contre le feu en limitant la propagation des flammes. Le bloc de construction B respecte ainsi les exigences réglementaires sur la résistance au feu et sur la propagation du feu par les façades des bâtiments. Le bloc de construction B selon l'invention offre une résistance thermique améliorée et une résistance mécanique optimale tout en étant simple à fabriquer et à mettre en oeuvre.

[0033] Selon une autre forme de réalisation, en référence à la figure 3, le corps en béton 1 comporte à ses extrémités longitudinales des fentes 1a, 1b. Dans cet exemple, les fentes 1a, 1b s'étendent verticalement depuis la surface horizontale supérieure du bloc de construction B. Le panneau en fibres de bois 4 comporte à ses extrémités longitudinales des languettes 4a, 4b mon-

tées dans les fentes 1a, 1b. De telles languettes 4a, 4b permettent d'assurer une continuité de l'isolation thermique lorsque plusieurs bloc de construction B sont associés longitudinalement les uns avec les autres. Les ponts thermiques sont ainsi réduits. De manière avantageuse, la présence de languettes 4a, 4b permet par ailleurs de guider l'insertion du panneau en fibres de bois 4 dans l'alvéole d'isolation 3.

Revendications

1. Bloc de construction (B) comprenant un corps en béton (1) s'étendant longitudinalement selon un premier axe (X), latéralement selon un deuxième axe (Y) et verticalement selon un troisième axe (Z), le corps en béton (1) comprenant une pluralité d'alvéoles d'interface (2) s'étendant verticalement et qui sont traversantes, le corps en béton (1) comportant au moins deux rangées (Ra, Rb) d'alvéoles d'interface (2) écartées latéralement, chaque rangée comportant des alvéoles d'interface (2) alignées longitudinalement, le corps en béton (1) comprenant au moins une alvéole d'isolation (3), positionnée latéralement entre lesdites deux rangées (Ra, Rb), l'alvéole d'isolation (3) étant remplie d'un panneau en fibres de bois (4) obtenu par voie sèche, les alvéoles d'interface (2) étant vides.
2. Bloc de construction (B) selon la revendication 1, dans lequel le panneau en fibres de bois (4) possède une conductivité thermique (W/m.K) comprise entre 0,035 et 0,040.
3. Bloc de construction (B) selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel l'alvéole d'isolation (3) possède une largeur comprise entre 50mm et 100mm, de préférence entre 55mm et 65mm.
4. Bloc de construction (B) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le panneau en fibres de bois (4) possède une masse volumique comprise entre 105 et 115 kg/m³.
5. Bloc de construction (B) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le bloc de construction (B) possède une résistance thermique supérieure ou égale à 1m².K/W.
6. Bloc de construction (B) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'alvéole d'isolation (3) est écartée des alvéoles d'interface (2) d'une distance latérale comprise entre 15 et 23mm.
7. Bloc de construction (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les alvéoles d'interface (2) possèdent une épaisseur latérale comprise entre 5mm et 40mm.

8. Bloc de construction (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la longueur cumulée des alvéoles d'interface (2) d'une rangée (Ra, Rb) est supérieure à 80% de la longueur du corps en béton (1). 5
9. Bloc de construction (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel la longueur de l'alvéole d'isolation (3) est supérieure à 80% de la longueur du corps en béton (1), de préférence, supérieure à 90%. 10
10. Bloc de construction (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le corps en béton (1) comportant à ses extrémités longitudinales des fentes (1a, 1b), le panneau en fibres de bois (4) comporte à ses extrémités longitudinales des languettes (4a, 4b) montées dans les fentes (1a, 1b). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

[Fig. 1]

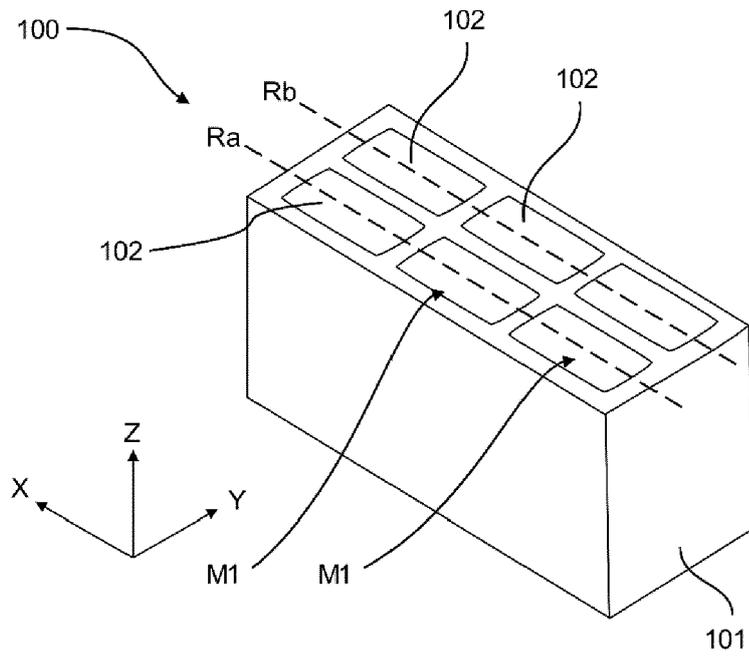


FIG. 1

[Fig. 2]

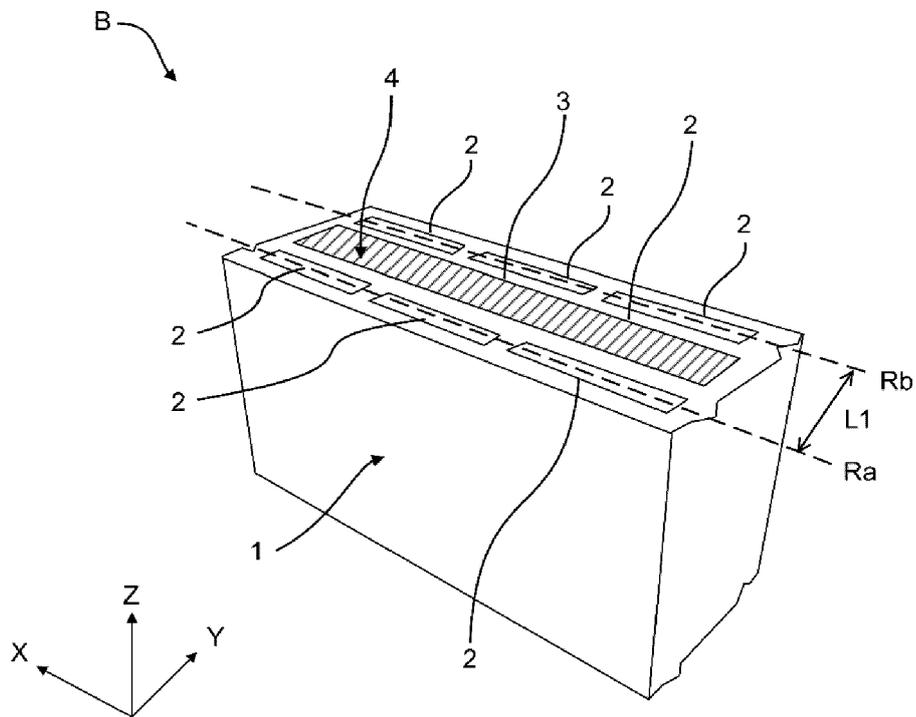


FIG. 2

[Fig. 3]

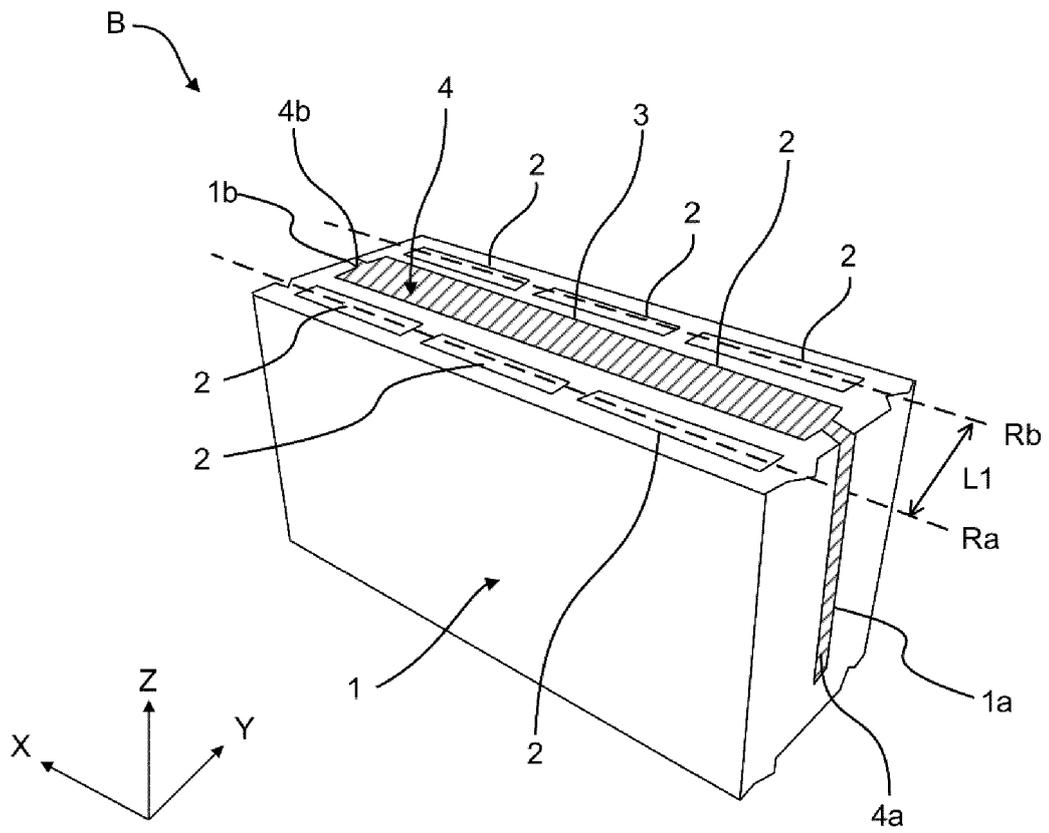


FIG. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 23 18 7994

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	FR 3 032 735 A1 (ALKERN [FR]) 19 août 2016 (2016-08-19) * page 5, ligne 23 - page 10, dernière ligne * * figures * * Voir en particulier le passage lignes 6 à 10 de la page 6. *	1-10	INV. E04C1/41 E04B2/02
Y	FR 3 023 859 A1 (PERIN ET CIE ETS [FR]) 22 janvier 2016 (2016-01-22) * le document en entier *	1-10	
Y	KR 200 335 136 Y1 (LEE KWANG-EUI) 3 décembre 2003 (2003-12-03) * alinéas [0017] - [0019] * * figures *	1-10	
Y	CN 113 006 328 A (MA YINHE) 22 juin 2021 (2021-06-22) * exemple 2 * * figures *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E04B E04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 30 octobre 2023	Examineur Durrenberger, Xavier
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 03:82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 23 18 7994

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-10-2023

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3032735	A1	19-08-2016	AUCUN	
FR 3023859	A1	22-01-2016	AUCUN	
KR 200335136	Y1	03-12-2003	AUCUN	
CN 113006328	A	22-06-2021	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 3032735 A1 [0008]
- FR 3023859 A1 [0008]