

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

3 149 029

②1 N° d'enregistrement national : 23 05014

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : E 04 C 2/26 (2023.01), E 04 C 2/284, E 04 B 5/00, 2/00, 1/62

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.05.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 29.11.24 Bulletin 24/48.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : CARBON CAPTURE BUILDINGS  
GREENTECH Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : NOCA Laurent.

⑦3 Titulaire(s) : CARBON CAPTURE BUILDINGS  
GREENTECH Société par actions simplifiée.

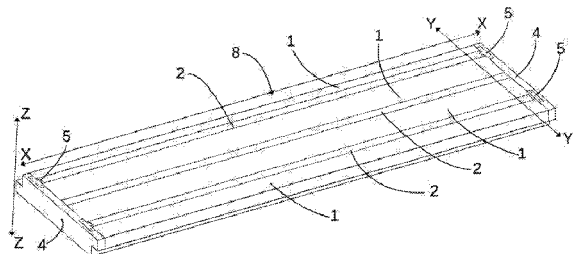
⑦4 Mandataire(s) : CABINET HECKE.

⑤4 PANNEAU DE CONSTRUCTION POUR PLANCHER OU MUR, PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN PANNEAU ET CONSTRUCTION.

⑤7 PANNEAU DE CONSTRUCTION POUR PLANCHER OU MUR, PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN PANNEAU ET CONSTRUCTION

Un panneau de construction comporte un support (1) en mélange de béton et de bois et un renfort (2) en béton armé. Le support (1) est un matériau poreux avec une teneur massique en particules de bois comprise entre 30 et 70%. La rugosité de surface du support (1) est au moins égale à 5mm. Le matériau du renfort (2) pénètre dans les cavités de surface du support (1) sur une profondeur comprise entre 5mm et 5cm pour former une interface de fixation entre le support (1) et renfort (2) qui s'étend sur toute la dimension longitudinale (XX) du renfort (2). Une platine de fixation (5) a une extrémité noyée dans le renfort (2) et une extrémité montée affleurante d'une paroi du panneau de construction en saillie longitudinale du renfort (2) pour fixer le panneau de construction à un point d'ancrage (6).

Figure pour l'abrégié : figure 1



FR 3 149 029 - A1



## **Description**

### **Titre de l'invention : PANNEAU DE CONSTRUCTION POUR PLANCHER OU MUR, PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN PANNEAU ET CONSTRUCTION**

#### **Domaine technique**

[0001] L'invention concerne un panneau de construction destiné à former au moins une partie d'un plancher ou d'un mur, un procédé de fabrication d'un tel panneau de construction et une telle construction.

#### **État de la technique**

[0002] Pour la fabrication d'un bâtiment, il existe différentes méthodes de fabrication et notamment l'assemblage de blocs de constructions modulaires qui sont accolés les uns aux autres puis fixés pour former la structure du bâtiment. Il est connu de réaliser des blocs constructifs dans de multiples matériaux. Les blocs constructifs pré-montés permettent de réaliser la structure dans des conditions mieux maîtrisées. Les blocs sont réalisés bien avant le montage ce qui permet de fabriquer un bâtiment plus rapidement car les temps de séchage sont supprimés.

[0003] On peut réaliser des panneaux préfabriqués en bois ou en métal, mais ils ne présentent pas les propriétés du béton. Notamment, les blocs de construction en bois ou en métal possèdent une résistance au feu limitée. Il ressort également que ces blocs de construction présentent un confort thermique perfectible et une stabilité mécanique inférieure à celle du béton. En revanche, les blocs de construction en béton sont lourds ce qui complique le transport.

[0004] Le document FR3036123 divulgue une dalle qui est réalisée dans un mélange de béton et de bois. Le bois est sous la forme de copeaux qui sont des déchets d'usinage issus d'une scierie. Les copeaux de bois sont mélangés à du béton et l'ensemble est coulé pour former un support définissant des rainures. Les rainures forment des moules pour des poutrelles en béton-armé. L'introduction de copeaux bois dans le béton pour former un mélange béton-bois permet de réduire la densité du mélange et d'améliorer les performances acoustiques au détriment des performances mécaniques et notamment au détriment d'une résistance à la flexion qui est plus faible que son équivalent en béton. Les extrémités longitudinales de la dalle sont formées par les terminaisons des poutrelles en béton armé de manière à être solidarisées à une ossature en béton-armé ce qui impose de couler du béton au dernier moment sur le chantier. L'intérêt de cette solution technique est limité car elle impose une fixation sur une autre structure en béton armé.

[0005] Le document FR3084092 divulgue une dalle qui est réalisée dans un mélange de

béton et de bois. Le bois se présente sous la forme de plaquettes. Le support en béton et bois forme des microcavités. Le béton est coulé pour former des poutrelles armées. Le béton pénètre dans les microcavités. Les poutrelles possèdent une armature en métal qui est partiellement noyée dans le béton.

### **Exposé de l'invention**

- [0006] Un objet de l'invention consiste à pallier ces inconvénients, et plus particulièrement à fournir un panneau de construction qui possède une meilleure cohésion mécanique et dont les efforts sont mieux répartis entre les points de fixation à un ancrage. Le panneau de construction est compatible avec un ancrage à sec.
- [0007] On tend à résoudre ces inconvénients au moyen d'un panneau de construction destiné à la formation d'un mur ou d'une dalle comportant au moins une pièce de support et au moins un renfort, dans lequel :
- la au moins une pièce de support est formée dans un matériau de support comportant un liant minéral et des particules d'un matériau végétal noyées dans le liant minéral ;
  - le au moins un renfort est fixé à la au moins une pièce de support et présente une résistance à la flexion supérieure à la résistance à la flexion de la au moins une pièce de support, le au moins un renfort étant formé par un matériau de renfort comportant un liant minéral et une armature métallique.
- [0008] Le panneau de construction est remarquable en ce que :
- le matériau de support est un matériau poreux qui possède une première valeur de teneur massique en particules de matériau végétal comprise entre 30 et 70%, la longueur moyenne des particules étant comprise entre 10 et 100mm ;
  - la au moins une pièce de support possède des cavités de surface définissant une rugosité de surface au moins égale à 5mm et enveloppe continument le au moins un renfort dans une observation d'un plan de coupe perpendiculaire à une direction d'épaisseur, la au moins une pièce de support définissant au moins deux parois terminales disposées en saillie du au moins un renfort et opposées selon une direction longitudinale ;
  - le matériau de renfort pénètre dans les cavités de surface de la au moins une pièce de support sur une profondeur comprise entre 5mm et 5cm pour former une interface de fixation entre la au moins une pièce de support avec le au moins un renfort qui s'étend sur toute la dimension longitudinale du au moins un renfort ;
  - au moins une platine de fixation est disposée à une extrémité du au moins renfort et destinée à fixer le panneau de construction à un point d'ancrage, la au moins une platine de fixation possédant une première extrémité noyée dans le au moins un renfort et une autre extrémité recouvrant une des parois terminales selon la direction de

l'épaisseur au-delà du au moins un renfort selon la direction longitudinale, la platine de fixation étant indémontable du renfort.

- [0009] Selon un aspect de l'invention, la au moins une pièce de support est poreuse traversante au moins selon la direction d'épaisseur.
- [0010] De manière préférentielle, la au moins une pièce de support possède une valeur de porosité comprise entre 30% et 70%.
- [0011] Avantagement, le matériau de renfort comporte des particules d'un matériau végétal dont la teneur volumique est inférieure à 20% ou est dépourvu de particules d'un matériau végétal.
- [0012] Selon un autre aspect, le au moins un renfort possède une porosité inférieure à 15%.
- [0013] De manière préférentielle, la pièce de support comporte un cœur et une couche de recouvrement, le cœur étant au contact des parois latérales du au moins un renfort, la couche de recouvrement formant au moins une paroi principale du panneau de construction, ladite paroi principale étant perpendiculaire à la direction d'épaisseur et dans lequel le cœur et la couche de recouvrement sont des compositions différentes du matériau de support, la couche de recouvrement possédant une porosité inférieure à la porosité du cœur.
- [0014] Avantagement, la couche de recouvrement forme les parois terminales.
- [0015] Dans un développement préférentiel, la couche de recouvrement forme une paroi annulaire terminale de l'ensemble formé par la au moins une pièce de support et le au moins un renfort dans une observation selon une coupe perpendiculaire à la direction d'épaisseur.
- [0016] De manière avantageuse, chaque platine de fixation est dépourvue de contact avec la paroi principale du panneau de construction.
- [0017] L'invention a également pour objet une construction qui est facile à réaliser tout en étant suffisamment résistant pour former un mur ou une dalle par des panneaux de constructions préfabriqués.
- [0018] On tend à atteindre ce résultat au moyen d'une construction comportant au moins un panneau de construction selon l'une quelconque des configurations précédentes, le au moins un panneau de construction étant fixé à au moins deux points d'ancrage par au moins deux connecteurs, les connecteurs étant opposés selon la direction longitudinale du panneau de construction, les deux connecteurs fixant directement un des points d'ancrage à une platine de fixation.
- [0019] Dans un mode de réalisation particulier, le panneau de construction forme une dalle et/ou un plancher, le point d'ancrage étant un mur de rive. Alternativement, le panneau de construction forme un mur, le point d'ancrage étant un plancher.
- [0020] L'invention a également pour objet un procédé qui permet de réaliser un panneau de construction plus facilement accrochage sur des ancrages pour former une

construction. On tend atteindre un tel résultat au moyen d'un procédé qui comporte les étapes suivantes :

- fournir au moins une pièce de support définissant tout ou partie d'un moule, le moule formant au moins un trou s'étendant principalement selon une direction longitudinale, la au moins une pièce de support étant formée dans un matériau de support comportant un liant minéral et des particules d'un matériau végétal, les particules étant noyées dans le liant minéral, le matériau de support étant un matériau poreux qui possédant une première valeur de teneur massique en particules de matériau végétal comprise entre 30 et 70%, la longueur moyenne des particules étant comprise entre 10 et 100mm , le matériau de support étant un matériau poreux avec des cavités débouchantes et définissant une rugosité de surface au moins égale à 5 mm ;
- former au moins un renfort dans le au moins un trou, le au moins un renfort s'étendant principalement selon la direction longitudinale, le au moins un renfort étant formé dans un matériau de renfort comportant un liant minéral, une armature métallique, le matériau de renfort présentant une résistance à la flexion supérieure à la résistance à la flexion du matériau de support, le liant minéral étant coulé dans le au moins un trou de sorte que le liant minéral s'insère dans les cavités débouchantes de la au moins une pièce de support, le au moins un renfort possédant deux parois latérales opposées selon une direction transversale fixées à la au moins une pièce de support de manière continue selon la direction longitudinale, une armature métallique étant noyée dans le liant minéral.

### **Description des dessins**

[0021] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation et de mise en œuvre de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

[0022] [Fig.1] : une vue schématique en perspective d'un panneau de construction selon l'invention ;

[Fig.2] : une vue schématique en perspective d'un panneau de construction selon l'invention avec une extrémité montrant l'armature du renfort ;

[Fig.3] : une vue schématique en perspective d'un panneau de construction selon la [Fig.2] et dont la pièce de support est un mélange de béton et de plaquettes de bois ;

[Fig.4] : une vue schématique en coupe transversale d'un panneau de construction selon l'invention ;

[Fig.5] : une vue schématique en coupe transversale d'un panneau de construction selon l'invention selon un autre mode de réalisation ;

[Fig.6] : une vue schématique en coupe frontale d'un moule dans une première étape

d'un procédé de fabrication d'un panneau de construction ;

[Fig.7] : une vue schématique en coupe frontale d'une deuxième étape d'un procédé de fabrication d'un panneau de construction, le moule étant partiellement rempli par du matériau de support ;

[Fig.8] : une vue schématique en coupe frontale d'une troisième étape d'un procédé de fabrication d'un panneau de construction, des réservations étant retirées ;

[Fig.9] : une vue schématique en coupe frontale d'une quatrième étape d'un procédé de fabrication d'un panneau de construction, des renforts étant formés ;

[Fig.10] : une vue schématique en coupe frontale d'une cinquième étape d'un procédé de fabrication d'un panneau de construction, une couche de recouvrement étant déposée ;

[Fig.11] : une vue schématique en coupe frontale d'une cinquième étape d'un procédé de fabrication d'un panneau de construction, une couche de recouvrement étant déposée selon un autre mode de réalisation ;

[Fig.12] : une vue schématique selon une coupe longitudinale de la première étape du procédé de fabrication ;

[Fig.13] : une vue schématique selon une coupe longitudinale de la deuxième étape du procédé de fabrication ;

[Fig.14] : une vue schématique selon une coupe longitudinale de la troisième étape du procédé de fabrication avec l'installation des platines de fixation ;

[Fig.15] : une vue schématique selon une coupe longitudinale de la cinquième étape du procédé de fabrication ;

[Fig.16] : une vue schématique selon une coupe longitudinale de la cinquième étape du procédé de fabrication dans un autre mode de réalisation ;

[Fig.17] ; une vue schématique en perspective d'une platine de fixation ;

[Fig.18] : une vue schématique en perspective d'une construction.

### **Description détaillée**

[0023] Les figures 1 à 5 illustrent un panneau de construction qui est destiné à former au moins une partie d'un mur ou d'une dalle, par exemple un plancher et/ou un plafond.

[0024] Le panneau de construction possède au moins une pièce de support 1 et au moins un renfort 2. Le panneau de construction s'étend selon une direction longitudinale XX et une direction transversale YY qui sont perpendiculaires entre elles et perpendiculaires à une direction d'épaisseur ZZ. La au moins une pièce de support 1 s'étend majoritairement selon la direction longitudinale XX. Le panneau a une forme globalement parallélépipédique. De manière préférentielle, le panneau de construction possède plusieurs renforts 2 qui sont décalés les uns des autres selon la direction YY. Il existe une alternance, selon la direction YY, entre les renforts 2 et des pièces de support 1 ou

des parties d'une pièce de support 1.

[0025] La pièce de support 1 est réalisée dans un matériau de support. Le renfort 2 est réalisé dans un matériau de renfort. Le renfort 2 présente une résistance à la flexion qui est supérieure à la résistance à la flexion de la pièce de support 1 selon la direction ZZ. Le renfort 2 est monté fixement à la pièce de support 1 pour améliorer les performances en flexion. L'effort en flexion étant appliqué selon la direction ZZ.

[0026] Le matériau de support est un mélange comportant un liant minéral et des particules d'un matériau végétal. Le matériau végétal peut être du bois, de la paille, de la cellulose, du chanvre ou du liège. Les particules de matériau végétal sont préférentiellement des particules en bois. De manière préférentielle, les particules de matériau végétal sont majoritairement des particules de bois (en volume) et préférentiellement des plaquettes de bois. Préférentiellement, le liant minéral est choisi parmi un ciment, une argile, un matériau à base d'argile, du laitier de haut fourneau ou de la chaux. Il est également possible d'utiliser un béton qui est un mélange contenant de l'eau, un liant par exemple du ciment et d'autres éléments, par exemple du sable et éventuellement du gravier. Il est particulièrement avantageux que le liant minéral contienne une teneur importante et plus préférentiellement une majorité de matériau géosourcé.

[0027] Les particules en élément végétal sont noyées dans le liant minéral qui assure la cohésion mécanique entre les particules. Les particules sont recouvertes par une couche de liant minéral pour les protéger des agressions extérieures. Les particules sont assemblées aléatoirement les unes par rapport aux autres et elles définissent des canaux et/ou des cavités à l'intérieur du support. Le matériau de support permet de procurer une propriété anti-feu améliorée au panneau notamment quand il forme un plancher, préférentiellement lorsqu'il utilise majoritairement en volume des particules de bois. En effet, le bois est un meilleur isolant thermique que le sable utilisé dans les bétons classiques. En outre, le liant minéral enrobe les éléments d'origine végétale tel que le bois et les protège des flammes. Il a été observé que sous l'effet d'un feu, le matériau formé par le premier mélange se dilate moins que son équivalent en béton brut ou qu'un plancher en acier. Il a été également observé que le plancher n'explose pas sous la contrainte thermique du feu ou se dégrade bien plus tard. L'effet est amélioré lorsque le matériau est poreux.

[0028] L'utilisation d'un tel mélange pour former la pièce de support 1 permet de réduire la densité du matériau de support par rapport à un matériau qui ne comporte que le liant minéral. L'incorporation des particules d'un matériau végétal permet également d'améliorer les performances acoustiques du matériau.

[0029] Le matériau de support possède une première valeur massique en particules de matériau végétal comprise entre 30% et 70% et de préférence avec une teneur volumique en particules de matériau végétal comprise entre 30 et 95%, plus préféren-

tiellement les particules de matériau végétal représentent un volume plus important que le liant minéral. La teneur massique en particules de matériau végétal correspond à la masse des particules de matériau végétal par rapport à la masse totale du matériau de support après séchage. La teneur volumique en particules de matériau végétal correspond au volume des particules de matériau végétal par rapport au volume total des autres matériaux du matériau de support après séchage et sans tenir compte de la porosité du matériau. L'utilisation d'une telle teneur en particules de matériau végétal permet d'avoir une baisse importante de la masse du panneau de construction en comparaison d'un panneau équivalent exclusivement en béton ou en béton armé.

[0030] Il est particulièrement intéressant d'avoir un matériau de support qui est poreux à l'état solide. Les particules de matériau végétal sont disposées aléatoirement les unes par rapport aux autres avec éventuellement une orientation privilégiée liée aux conditions de fabrication et elles définissent des pores. Le matériau de support peut être à pores ouverts ou fermés. La dimension des pores est supérieure à 1mm et la porosité du matériau de support est différente de la porosité intrinsèque du liant minéral. Il est particulièrement avantageux que le matériau de support possède une porosité comprise entre 30% et 70% ce qui procure un bon compromis entre la densité du matériau, sa résistance à la flexion, sa résistance à la compression et sa résistance thermique.

[0031] Préférentiellement, la majorité en nombre des particules en matériau végétal possède une longueur comprise entre 1 et 100mm. De manière particulièrement avantageuse, la longueur moyenne des particules est comprise entre 10 et 100mm, préférentiellement entre 10 et 60mm, plus préférentiellement entre 20 et 60mm. La longueur moyenne peut être une longueur moyenne simple. L'utilisation d'une telle gamme de longueur permet de former un matériau dont la porosité et rugosité de surface sont mieux maîtrisées, notamment avec des microcavités et surtout des cavités dont le volume est plus important. L'utilisation d'un mélange comportant une majorité de particules dont la taille est préférentiellement comprise entre 10 et 100mm, de préférence entre 10 et 60mm et dont la teneur massique et/ou volumique en particules est importante permet de former un support poreux avec une rugosité de surface importante. De manière encore plus préférentielle, les particules sont des plaquettes de bois qui possèdent une épaisseur majoritairement comprise (en nombre) entre 1mm et 5mm. Une telle répartition en longueur et en épaisseur permet de former un matériau de support de densité réduite, avec une résistance mécanique satisfaisante et un bon compromis entre la porosité et la rugosité de surface. La rugosité correspond à la hauteur maximum entre un sommet et un creux de la surface.

[0032] La porosité du matériau permet de former un panneau de construction qui présente une bonne absorption acoustique et notamment une meilleure absorption acoustique

que les matériaux massifs conventionnels utilisés régulièrement dans la construction. Cette configuration est particulièrement avantageuse lorsque le panneau de construction forme un plancher ou un mur de séparation dans un logement d'habitation ou un bâtiment tertiaire.

- [0033] Lorsque les particules de matériau végétal sont des particules de bois et lorsque le liant minéral est un ciment ou un béton, la masse volumique du matériau de support poreux est comprise entre 600 et 1000 kg/m<sup>3</sup>, en faisant varier la composition du matériau, de préférence elle est égale à 800 kg/m<sup>3</sup>. On obtient ainsi un matériau plus léger que le béton brut, c'est-à-dire un béton qui ne comporte pas d'éléments en bois et dont la masse volumique est d'environ 2300kg/m<sup>3</sup>.
- [0034] Il est particulièrement avantageux d'avoir une pièce de support 1 qui présente une rugosité supérieure à 5mm, de préférence comprise entre 6 et 15mm.
- [0035] Le matériau de support permet de former un matériau poreux. La au moins une pièce de support 1 est réalisée dans un matériau poreux qui possède des pores transversant au moins selon la direction ZZ. Préférentiellement, la pièce de support 1 présente une porosité qui représentant entre 30% et 50% de la surface totale de la pièce de support 1.
- [0036] La pièce de support 1 est en contact direct du renfort 2 et ils sont fixés l'un à l'autre par une interface de connexion qui s'étend continument sur toute la longueur du renfort, c'est-à-dire selon la direction XX et qui s'étend sur la majorité de l'épaisseur du renfort, par exemple sur au moins 75% de l'épaisseur de préférence au moins 90% voire 100% selon la direction ZZ. La surface de contact comprend au moins une paroi latérale 2a, c'est-à-dire la surface qui s'étend selon les directions ZZ et XX.
- [0037] Afin d'assurer une bonne connexion mécanique, le renfort 2 et la pièce de support 1 possèdent des faces complémentaires. Le matériau de renfort s'introduit dans les cavités de surface du support poreux pour combler les cavités. De préférence, le matériau de renfort s'introduit dans le matériau de support sur une distance au moins égale à 3mm, préférentiellement au moins égale à 5mm, encore plus préférentiellement au moins égale à 1cm.
- [0038] Lors de la formation d'un panneau de construction, il est avantageux de former préalablement la pièce de support 1 en matériau poreux puis de former le au moins un renfort 2. Lors de la formation du renfort 2, il est avantageux d'avoir un coulage d'un liant minéral. Le liant minéral pénètre à l'intérieur des cavités du matériau poreux ce qui fixe le au moins un renfort 2 avec la au moins une pièce de support 1.
- [0039] Lors du coulage d'un liant minéral qui est un ciment ou un béton pour former le renfort 2, le béton est en mesure de s'insérer à l'intérieur de la pièce de support 1 sur une distance de plusieurs millimètres, par exemple au moins 5mm, de préférence au moins 10mm voire au moins 15mm. Un tel enfoncement dans la pièce de support 1

permet d'avoir une bonne cohésion mécanique entre le renfort 2 et la pièce de support 1. La pièce de support 1 forme au moins en partie le moule qui définit la forme du renfort 2.

- [0040] Le au moins un renfort 2 possède sa plus grande dimension selon la direction longitudinale XX du panneau et il est en contact intime avec la pièce de support 1 sur la majorité ou la totalité de cette dimension. En fonction des performances recherchées pour le panneau, par exemple des performances mécaniques, thermiques, acoustiques et/ou sismiques, on choisira le meilleur compromis entre les dimensions du ou des pièces de supports 1 et les dimensions du ou des renforts 2, notamment selon la direction YY.
- [0041] Le renfort 2 est réalisé dans un matériau de renfort comportant un liant minéral et une armature métallique 3. Le liant minéral est préférentiellement choisi parmi un ciment ou un béton. La composition du liant est adaptée aux performances mécaniques recherchées et aux dimensions des cavités présentes en surface de la pièce de support 1. Le renfort 2 comporte une armature métallique 3 ce qui permet d'améliorer les performances mécaniques du renfort 2. Le liant minéral peut éventuellement être associé à des particules d'un matériau végétal. La teneur volumique en particules de matériau végétal est inférieure à 20%. L'armature métallique s'étend selon la direction longitudinale. Le matériau de renfort pénètre dans les cavités du matériau formant la pièce de support 1. La limitation de la teneur en particules de matériau végétal permet de faciliter la pénétration du liant dans les cavités de la pièce de support 1 sur une distance importante. En alternative ou en complément, la longueur moyenne des particules en matériau végétale peut être au moins 30% faible que pour le matériau de support. Le liant peut comporter un épaississant ou un fluidifiant afin de mieux contrôler la distance de pénétration du liant dans les cavités. De préférence, le renfort 2 n'est pas poreux ou pas aussi poreux que la pièce de support 1. Avantagement, la porosité est inférieure à 15%, préférentiellement inférieure à 10% après 28 jours de coulage.
- [0042] La connexion mécanique entre le au moins un renfort 2 et la au moins une pièce de support 1 permet d'améliorer la résistance à la flexion de l'ensemble formé par la pièce de support 1 et le renfort 2 en comparaison d'une pièce de support 1 dépourvue du renfort 2. Le liant minéral du au moins un renfort 2 s'introduit dans les trous de la au moins une pièce de support 1 ce qui permet de former un renfort 2 et un support 1 qui possèdent des formes les plus complémentaires possibles sur une couche d'interface qui s'étend entre 5mm et 5cm, c'est-à-dire la profondeur de pénétration du matériau de renfort dans la pièce de support.
- [0043] De manière privilégiée, le renfort 2 est au contact de deux pièces de support 1 qui sont séparées par le renfort 2 selon la direction YY ou d'une même pièce de support qui enrobe au moins partiellement le renfort sous la forme d'un U ou d'un anneau dans

une observation selon la direction ZZ. Le renfort 2 possède deux parois latérales 2a opposées selon une direction transversale YY fixées chacune à une même pièce de support 1 de manière continue selon la direction longitudinale XX selon les mêmes modalités que précédemment. De telles couches d'interface permettent d'avoir un bon transfert des efforts entre le renfort 2 et le support 1 sans avoir à utiliser des connecteurs additionnels, par exemple des vis ou d'autres éléments métalliques. Cela permet également de simplifier la forme du renfort 2.

[0044] Le panneau de construction possède des parois terminales 4 qui sont formées par la au moins une pièce de support 1 au moins selon la direction XX et de préférence selon les directions XX et YY. En d'autres termes, la au moins une pièce de support 1 prolonge le au moins un renfort 2 à chaque extrémité selon la direction longitudinale XX. Le renfort 2 ne forme pas la paroi terminale du panneau de construction ce qui permet de former une couche qui est thermiquement plus isolante que le renfort 2 de manière à limiter la conduction thermique jusqu'au renfort 2 selon la direction longitudinale XX. L'utilisation des parois terminales 4 aux deux extrémités de la pièce de support 1 selon la direction longitudinale XX permet également d'avoir une meilleure adaptation des efforts entre le panneau de construction et ses points d'ancrage aux deux extrémités opposées selon la direction XX. Cela permet de privilégier la déformation des parois terminales 4 en matériau de support. Une telle déformation peut intervenir au fur et à mesure des évolutions de température tout au long de l'année, ou en réponse à une secousse sismique.

[0045] Les parois terminales 4 en matériau de support disposées au-delà de chaque renfort 2 selon la direction longitudinale XX possèdent une longueur avantageusement au moins égale à 3cm et préférentiellement inférieure à 20cm selon la direction XX. De manière préférentielle, les extrémités en matériau de support au-delà de chaque renfort 2 représentent moins de 5% de la longueur totale du panneau de construction.

[0046] Lorsque la teneur en particules végétales est trop faible, la rugosité de surface de la pièce de support 1 se rapproche de la rugosité de surface obtenue avec un béton, il en va sensiblement de même lorsque la longueur moyenne des particules devient trop faible, par exemple inférieure à 5mm. Lorsque la longueur moyenne des particules végétales devient trop importante, la résistance mécanique du matériau diminue.

[0047] Le panneau de construction possède également au moins une platine de fixation 5 installée de manière indémontable à au moins une extrémité, de préférence à chaque extrémité du au moins un renfort 2 selon la direction longitudinale XX. Chaque platine de fixation 5 est destinée à fixer le panneau de construction à un point d'ancrage 6, par exemple un point d'ancrage 6 d'une ossature en béton, en bois ou dans un autre matériau. La platine de fixation 5 est en vis-à-vis de la pièce de support 1 selon la direction de l'épaisseur ZZ à chaque extrémité du panneau de construction et de

préférence elle recouvre la pièce de support 1. Lors de la fixation du panneau de construction au point d'ancrage 6, la platine de fixation 5 réalise la connexion mécanique entre le point d'ancrage 6 et le renfort 2.

- [0048] La platine de fixation 5 possède une première extrémité qui est noyée dans le renfort 2 et une deuxième extrémité qui s'étend au-delà du renfort 2 selon la direction XX. Préférentiellement la platine de fixation est plus large que le renfort 2, selon la direction YY. La platine de fixation 5 s'étend selon la direction XX. De préférence, la première extrémité de la platine de fixation 5 est disposée à l'intérieur de l'armature 3, dans une observation selon un plan de coupe perpendiculaire à la direction XX. Dans un mode de réalisation, la platine de fixation 5 est distincte de l'armature 3. La platine de fixation 5 et l'armature 3 sont connectées l'une à l'autre exclusivement ou majoritairement par le matériau de renfort. Dans un mode de réalisation, la platine de fixation 5 peut être fixée à l'armature 3, par exemple par un connecteur en plastique ou dans tout autre matériau qui permet d'imposer la position de la platine de fixation 5 par rapport à l'armature 3 mais la tenue mécanique est fournie par le matériau de renfort.
- [0049] La fixation entre le panneau de construction et le point d'ancrage 6 peut être obtenue par tout moyen adapté notamment par une fixation 7, par exemple par au moins une vis, au moins un clou, au moins un boulon, au moins un rivet. La fixation 7 traverse la platine de fixation 5 et la pièce de support 1 selon la direction ZZ pour fixer la platine de fixation 5 avec le point d'ancrage 6. La fixation 7 est adaptée à la nature du point d'ancrage 6. Il est particulièrement avantageux d'appliquer un effort en compression sur la pièce de support 1 entre le point d'ancrage 6 et la platine de fixation 5 car le matériau de support est adapté pour supporter un tel effort avec des surfaces de contact importantes entre le point d'ancrage 6 et la pièce de support 1.
- [0050] L'utilisation d'une extrémité de panneau de construction qui est terminée par la platine de fixation 5 permet de fournir une plus grande variété dans les moyens de fixation du panneau de construction avec le point d'ancrage 6 ou dans les matériaux aptes à former le point d'ancrage 6. De manière privilégiée, la platine de fixation 5 possède un ou plusieurs trous traversants 5a selon la direction de l'épaisseur ZZ. Cela permet de réaliser une fixation par vissage au moyen d'une vis qui est vissée dans le point d'ancrage 6 et dans le support 1 en passant à travers la platine de fixation 5. Les vis connectent un panneau à un point d'ancrage 6 en traversant le panneau de construction. La forte teneur en particules de matériau végétal permet de réaliser un vissage directement dans le panneau sans avoir à réaliser préalablement un trou et sans avoir à utiliser une cheville ou un scellage chimique. Il en va de même lorsque le point d'ancrage 6 est en bois. Il est donc possible de fixer le panneau au moyen d'une ou plusieurs vis sans utilisation d'un scellage chimique et sans cheville. En comparaison, dans une structure en béton, il est nécessaire de faire un trou préalable puis de remplir

ce trou par une cheville ou un scellage chimique pour s'assurer que la vis reste en place malgré les sollicitations.

- [0051] En alternative, une fixation par boulonnage est possible au moyen d'un boulon qui traverse le point d'ancrage 6, la platine de fixation 5 et le support 1 pour fixer ces trois éléments ensemble. Un trou pour faire passer les boulons est réalisé plus facilement que dans une paroi en béton. La forme du point d'ancrage 6 est adaptée pour la fixation par un boulon.
- [0052] L'utilisation d'un panneau de construction muni d'une platine de fixation 5 permet de fixer le panneau de construction par voie sèche, c'est-à-dire sans avoir à réaliser et couler un béton qui assure la connexion mécanique entre le point d'ancrage 6 et le panneau de construction. La fixation d'un panneau de construction au point d'ancrage 6 peut être réalisée par un connecteur 7 (également appelé fixation) qui est fixé d'une part au point d'ancrage 6 et d'autre part au panneau de construction. Le connecteur 7 peut être un connecteur démontable par exemple une vis ou un boulon, mais il est également possible de prévoir un connecteur non-démontable.
- [0053] La platine de fixation 5 est préférentiellement réalisée dans un métal, par exemple un acier, plus préférentiellement un acier traité contre la corrosion voire un acier inoxydable. En alternative, la platine de fixation 5 peut être en bois ou dans un matériau composite.
- [0054] De manière préférentielle, la au moins une pièce de support 1 entoure complètement le ou chaque renfort 2 dans une observation selon un plan de coupe perpendiculaire à la direction ZZ comme cela est illustré aux figures 4 et 5. Le au moins un renfort 2 est inclus dans la au moins une pièce de support 1 dans le plan de coupe. Il existe une continuité mécanique du matériau de support tout autour du renfort 2. Préférentiellement, les parois terminales 4 du panneau de construction selon la direction YY sont formées par la au moins une pièce de support 1. Cela permet de former une isolation thermique selon la direction YY.
- [0055] De manière préférentielle, une paroi principale 8 du panneau de construction, c'est-à-dire une paroi qui est perpendiculaire à la direction ZZ, est formée par la au moins une pièce de support 1. La paroi principale 8 est au contact du au moins un renfort 2. De manière avantageuse, le au moins un renfort 2 est au moins partiellement noyé dans la pièce de support 1, c'est-à-dire au contact de la au moins une pièce de support 1 sur toutes ses faces à l'exception d'une seule face principale 8 qui est perpendiculaire à la direction ZZ. En alternative, le au moins un renfort 2 est noyé intégralement dans la au moins une pièce de support 1, c'est-à-dire recouvert sur toutes ses faces selon les directions XX, YY et ZZ. Lorsque le au moins un renfort 2 n'est pas intégralement noyé dans la pièce de support 1, il est affleurant d'une seule face du support 1 qui perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire à la direction ZZ.

- [0056] Dans un mode de réalisation avantageux, la paroi principale 8 en matériau de support est réalisée dans un matériau différent du matériau au contact des parois latérales du renfort 2. Il est alors possible d'identifier dans la au moins une pièce de support 1 un cœur 1a et une couche de recouvrement 1b. Le cœur 1a est au contact au moins des parois latérales 2a du renfort 2. La couche de recouvrement 1b forme au moins une paroi principale du panneau de construction. Le cœur 1a et la couche de recouvrement 1b sont des compositions différentes du matériau de support. La couche de recouvrement 1b possède une porosité inférieure à la porosité du cœur 1a.
- [0057] Le cœur 1a possède une porosité importante ce qui permet d'emmagasiner une quantité importante d'air pour améliorer les performances en résistance thermique. La couche de recouvrement 1b possédant une porosité inférieure pour améliorer les performances mécaniques.
- [0058] Dans un mode de réalisation particulier illustré aux figures 1, 2, 4, 5, 16 et 17, les parois d'extrémité du panneau de construction selon les direction XX et/ou YY sont réalisées par la couche de recouvrement 1b afin d'améliorer les performances mécaniques du panneau de construction.
- [0059] Il est préférable que le matériau de recouvrement présente une résistance à la flexion qui est supérieure à la résistance à la flexion du matériau de cœur. De préférence, la résistance à la flexion du matériau de recouvrement est supérieure à la résistance à la flexion du matériau de cœur d'au moins 10%. Le matériau de recouvrement est un mélange entre un liant minéral et des particules d'un matériau végétal selon la définition présentée plus haut pour caractériser le matériau de support. L'utilisation d'une couche en matériau de recouvrement permet d'améliorer la résistance à la flexion du panneau de construction. Cette configuration est particulièrement avantageuse lorsque la couche de recouvrement 1b forme la face inférieure d'une dalle car les efforts en flexion et traction s'appliquent majoritairement sur la face inférieure de la dalle. L'utilisation d'une couche de recouvrement 1b comme couche inférieure permet de fixer un plus grand nombre d'accessoires au plafond, par exemple au moins l'un d'une couche d'isolant thermique, une suspente pour la fixation d'un faux-plafond, tout ou partie d'un faux-plafond, des câbles électriques, de la plomberie.
- [0060] De manière préférentielle, l'épaisseur de la couche de recouvrement 1b est au moins égale à 5cm. Il est préférable que l'épaisseur de la couche de recouvrement 1b soit inférieure à la moitié de l'épaisseur du panneau de construction, plus préférentiellement inférieure à un tiers de l'épaisseur du panneau construction. Il est préférable que l'épaisseur de la couche de recouvrement 1b soit inférieure à l'épaisseur du renfort 2 dans la portion en vis-à-vis selon la direction ZZ pour la ou chaque paroi principale 8.
- [0061] Dans un mode de réalisation avantageux, la couche de recouvrement 1b peut posséder un treillis afin d'améliorer la résistance à la flexion. Le treillis peut être un

treillis en matériau composite. Préférentiellement, le treillis peut être un treillis en fibre de verre, en fibre de carbone, en fibre de polyester.

- [0062] De manière préférentielle, la platine de fixation 5 définit un ou plusieurs trous traversants qui débouchent sur le support 1 ou face à un trou traversant du support 1. En alternative, les trous traversants sont réalisés au dernier moment lors de la fixation.
- [0063] De manière préférentielle, la couche de recouvrement 1b possède une rugosité de surface qui est inférieure à la rugosité du cœur 1a. La réduction de rugosité permet de faciliter l'installation d'une couche de couverture tel qu'un enduit. La couche de recouvrement 1b est préférentiellement une couche destinée à se trouver à l'intérieur d'une construction et non à l'extérieur. La porosité de l'enduit permet de définir la porosité du panneau de construction et ainsi de former un panneau de construction perspirant.
- [0064] Dans une construction, lorsque le panneau de construction forme une dalle, le panneau est posé sur une pluralité des points d'ancrage 6 et le panneau est fixé à chacun des points d'ancrage 6 par un ou plusieurs connecteurs 7. L'extrémité du panneau de construction en matériau de support forme la zone d'appui avec le point d'ancrage 6. Dans un mode de réalisation particulier, le renfort 2 peut être en appui sur le point d'ancrage 6. En alternative, le renfort 2 n'est pas en appui sur le point d'ancrage 6, il est séparé par la pièce de support 1 selon la direction ZZ. Le point d'ancrage 6 peut être un mur, également appelé mur de rive.
- [0065] Il est également possible qu'une platine de fixation additionnelle soit utilisée dans la partie centrale du renfort 2 selon la direction XX.
- [0066] Dans un autre mode de réalisation, une des parois principales 8 est dépourvue de renfort 2. Une épaisseur de matériau de support est présente face au renfort 2 selon la direction de l'épaisseur ZZ pour protéger le renfort 2. Cette configuration permet de former une couche d'isolant thermique qui protège le renfort 2. Cette configuration est avantageuse lors d'un incendie car elle retarde l'apport de chaleur au renfort 2 qui est formé par une armature 3 et un liant minéral qui ont des coefficients d'expansion thermique différents.
- [0067] Le panneau de construction se comporte de manière monolithique d'une extrémité à l'autre selon la direction longitudinale XX et la direction transversale YY. La au moins une pièce de support 1 est préférentiellement fixée à deux renforts 2 qui sont séparés selon la direction transversale YY. La au moins une pièce de support 1 reprend les efforts de contreventement par effet diaphragme, sans cisaillement ou rupture de la pièce de support 1. Une telle configuration est apte à supporter des charges verticales d'exploitation jusqu'à 750kg/m<sup>2</sup> lorsque le panneau de construction est utilisé en tant que plancher dans une gamme d'épaisseur identique à celle utilisée dans les configurations de l'art antérieur.

- [0068] Le panneau de construction peut être réalisé au moyen du procédé de fabrication suivant et illustré aux figures 6 à 11 dans des vues en coupe frontale et aux figures 12 à 16 dans des vues en coupe longitudinale. Dans une étape S1 illustrée aux figures 8 et 14, on fournit au moins une pièce de support 1 qui définit un trou délimitant tout ou partie d'un moule destiné à imposer la forme du au moins un renfort 2 à former. Comme indiqué précédemment, la au moins une pièce de support 1 est une pièce poreuse avec une rugosité de surface importante. Préférentiellement, la pièce de support 1 a été formée préalablement dans un moule 9 qui possède avantageusement une ou plusieurs réservations 10 pour les étapes à suivre. La réservation 10 est une pièce pleine ou creuse réalisée dans tout matériau adapté et qui définit un volume dépourvu de matériau de support après coulage.
- [0069] Dans un cas de figure illustré aux figures 6, 7, 12 et 13, le matériau de support est coulé dans le moule 9 qui possède une réservation 10 pour définir un ou plusieurs trous destinés à définir au moins partiellement le ou les renforts 5. Dans un autre cas de figure, les réservations sont introduites après coulage pour déplacer la matière et définir la forme de la pièce de renfort 2. Une fois le matériau de support coulé et mis en forme, on retire les réservations 10 comme illustré aux figures 8 et 14. Le matériau de support conserve la forme qui lui a été imposé.
- [0070] Dans une étape S2 illustré aux figures 9 et 14, on fournit une armature 3 et au moins un liant minéral. L'armature 3 est disposée dans le trou délimité par la pièce de support 1 et au moins un liant minéral est coulé dans le trou pour former le renfort 2. Comme indiqué plus haut, le liant minéral pour être additionné de particules d'élément végétal. Le liant minéral peut comporter des adjuvants de manière à contrôler sa vitesse de durcissement et/ou sa viscosité. Il est avantageux d'ajuster la viscosité du mélange destiné à former le matériau de renfort afin de contrôler la profondeur de pénétration à l'intérieur des cavités présentes dans la pièce de support 1.
- [0071] La platine de fixation 5 peut être installée, avant, après ou en même temps que l'armature 3. Dans un mode de réalisation la platine de fixation 5 est distincte de l'armature 3. Dans un autre mode de réalisation, la platine de fixation 5 est fixée à l'armature 3 de manière à imposer la position de la platine de fixation 5 par rapport à l'armature 3. Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux lorsque l'on coule le liant minéral du renfort 2. Il est avantageux qu'au moins un de l'armature et de la platine de fixation soit fixée au moule 9 lors de l'étape de coulage du mélange destiné à former le matériau de renfort pour définir précisément sa position.
- [0072] Il est préférable de fournir une pièce de support 1 dont le liant minéral n'a pas encore totalement durci et de former le renfort 2 avant que le liant minéral durcisse. Il est avantageux d'utiliser le même liant minéral pour la pièce de support 1 et le renfort 2 ou des liants compatibles, par exemple le même ciment, le même béton, deux ciments ou

deux bétons ayant des compositions différentes ou encore un ciment et un béton. Il est avantageux que l'armature 4 ne soit pas en saillie de la pièce de renfort 1 selon la direction ZZ. Il est également avantageux que le matériau de renfort ne soit pas en saillie de la pièce de renfort 1 selon la direction ZZ.

- [0073] De manière avantageuse, dans une étape S3 postérieure à la formation du renfort 2, la couche de recouvrement 1b est coulée sur l'ensemble formé par le ou les renforts 2 et la au moins une pièce de support 1. Là encore, il est préférable de couler la couche de recouvrement 1b avant que le liant minéral du renfort 2 et éventuellement le reste de la pièce de support 1 ne durcissent complètement. Cette précaution facilite la réaction entre les différents liants minéraux et augmente la cohésion entre les couches. Dans ce cas de figure, il peut être difficile de détecter les interfaces entre les différentes couches.
- [0074] Il est avantageux de déposer une couche de couverture 1b qui est assez fluide pour pénétrer dans les cavités de la pièce de support 1.
- [0075] Le mélange formant la couche de recouvrement 1b peut être identique ou différent du mélange formant la pièce de support 1. Préférentiellement, le mélange formant la couche de recouvrement 1b est issu du mélange initial ayant servi pour former la au moins une pièce de support 1 auquel de l'eau est ajoutée afin de rendre le mélange plus fluide. Une fois sec, le mélange de la couche de recouvrement 1b possède la même teneur massique en particules de bois et la même teneur massique en liant minéral. Cependant, il possède une porosité réduite par rapport à la porosité de la pièce de support 1.
- [0076] Il est avantageux que l'armature 3 soit une armature tridimensionnelle et qu'elle soit traversée par le liant minéral afin d'assurer une bonne continuité mécanique entre l'armature 3 et la au moins une pièce de support 1. Il est également avantageux qu'au moins une partie de la platine de fixation 5 se trouve à l'intérieur de l'armature 3 dans un plan de coupe perpendiculaire à la direction XX.
- [0077] De préférence, l'armature 3 est complètement noyée dans le liant minéral du renfort 2. Plus préférentiellement, le renfort 2 et la pièce de support 1 définissent un plan supérieur commun après coulage du renfort 2.
- [0078] Il est avantageux de prévoir une réservation 10 périphérique tout le long du pourtour interne du moule 9 pour former le panneau de construction illustré à la [Fig.5]. Le matériau de support est coulé pour définir la ou les pièces de support 1. Le ou les renforts 2 sont formés. La réservation 10 périphérique est retirée, puis la couche de recouvrement 1b est coulée afin de former les parois d'extrémités du panneau de construction qui vont entourer l'ensemble formé par la au moins une pièce de support 1 et le au moins un renfort 2.
- [0079] En alternative à une réservation périphérique, des réservations visant à former les

parois d'extrémité selon la direction XX (figures 1, 2 et 4) ou selon la direction YY sont possibles.

- [0080] De manière préférentielle, la ou les platines de fixation 5 sont disposées dans le fond du moule 9. Le fond du moule 9 va définir une surface principale du panneau de construction. Le matériau de support est coulé pour former la au moins une pièce de support 1 qui peut enrober une partie de la platine de fixation 5 comme cela est illustré aux figures 1 à 3.
- [0081] Une fois réalisé, le panneau de construction 1 est déplacé de son lieu de fabrication jusqu'à son lieu d'utilisation. Les panneaux de construction 1 sont disposés les uns à côté des autres et fixés aux points d'ancrage pour former un mur ou une dalle. Cela permet de gagner du temps sur la fabrication d'une construction.
- [0082] La [Fig.17] illustre un mode de réalisation particulier d'une platine de fixation 5 qui comporte une portion d'ancrage 5a destinée à se situer dans le renfort 2 à l'intérieur du volume délimité par l'armature 3. La portion d'ancrage 5a est prolongée par une portion d'accrochage 5b qui traverse le renfort 2 et recouvre partiellement la paroi d'extrémité 4.
- [0083] La [Fig.18] illustre un mode de réalisation particulier d'une construction où le panneau de construction est fixé à chacune de ses extrémités, selon la direction XX, à un point d'ancrage 6 au moyen d'un connecteur 7 qui traverse la platine de fixation 5, la paroi d'extrémité 4 et qui se fixe au point d'ancrage 6. La [Fig.18] illustre plus particulièrement un montage en tant que dalle.

## Revendications

[Revendication 1]

Panneau de construction destiné à la fabrication d'un plancher ou d'un mur comportant au moins une pièce de support (1) et au moins un renfort (2), dans lequel :

- la au moins une pièce de support (1) est formée dans un matériau de support comportant un liant minéral et des particules d'un matériau végétal noyées dans le liant minéral ;
  - le au moins un renfort (2) est fixé à la au moins une pièce de support (1) et présente une résistance à la flexion supérieure à la résistance à la flexion de la au moins une pièce de support (1), le au moins un renfort (2) étant formé par un matériau de renfort comportant un liant minéral et une armature métallique (3) ;
- caractérisé en ce que :
- le matériau de support est un matériau poreux qui possède une première valeur de teneur massique en particules de matériau végétal comprise entre 30 et 70%, la longueur moyenne des particules étant comprise entre 10 et 100mm ;
  - la au moins une pièce de support (1) possède des cavités de surface définissant une rugosité de surface au moins égale à 5mm et enveloppe continument le au moins un renfort (2) dans une observation selon un plan de coupe perpendiculaire à une direction d'épaisseur (ZZ), la au moins une pièce de support (1) définissant au moins deux parois terminales (4) disposées en saillie du au moins un renfort (2) et opposées selon une direction longitudinale (XX) ;
  - le matériau de renfort pénètre dans les cavités de surface de la au moins une pièce de support (1) sur une profondeur comprise entre 5mm et 5cm pour former une interface de fixation entre la au moins une pièce de support (1) avec le au moins un renfort (2) qui s'étend sur toute la dimension du au moins un renfort (2) selon la direction longitudinale (XX) ;
  - au moins une platine de fixation (5) est disposée à une extrémité du au moins renfort (2) et destinée à fixer le panneau de construction à un point d'ancrage (6), la au moins une platine de fixation (5) possédant une première extrémité (5a) noyée dans le au moins un renfort (2) et une autre extrémité (5b) recouvrant une des parois terminales (4) selon la direction de l'épaisseur (ZZ) au-delà du au moins un renfort (2) selon la direction longitudinale (XX), la platine de fixation (3) étant indé-

- montable du au moins un renfort (2).
- [Revendication 2] Panneau de construction (1) selon la revendication 1 dans lequel la au moins une pièce de support (1) est poreuse traversante au moins selon la direction d'épaisseur (ZZ).
- [Revendication 3] Panneau de construction (1) selon la revendication 2 dans lequel la au moins une pièce de support (1) possède une valeur de porosité comprise entre 30% et 70%.
- [Revendication 4] Panneau de construction (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 dans lequel le matériau de renfort comporte des particules d'un matériau végétal dont la teneur volumique est inférieure à 20% ou est dépourvu de particules d'un matériau végétal.
- [Revendication 5] Panneau de construction (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans lequel le au moins un renfort (2) possède une porosité inférieure à 15%.
- [Revendication 6] Panneau de construction (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel la au moins une pièce de support (1) comporte un cœur (1a) et une couche de recouvrement (1b), le cœur (1a) étant au contact des parois latérales (2a) du au moins un renfort (2), la couche de recouvrement (1b) formant au moins une paroi principale (8) du panneau de construction, ladite paroi principale (8) étant perpendiculaire à la direction d'épaisseur (ZZ) et dans lequel le cœur (1a) et la couche de recouvrement (1b) sont des compositions différentes du matériau de support, la couche de recouvrement (1b) possédant une porosité inférieure à la porosité du cœur (1a).
- [Revendication 7] Panneau de construction (1) selon la revendication 6 dans lequel la couche de recouvrement (1b) forme les parois terminales (4).
- [Revendication 8] Panneau de construction (1) selon la revendication 7 dans lequel la couche de recouvrement (1b) forme une paroi annulaire terminale de l'ensemble formé par la au moins une pièce de support (1) et le au moins un renfort (2) dans une observation selon une coupe perpendiculaire à la direction d'épaisseur (ZZ).
- [Revendication 9] Panneau de construction (1) selon l'une des revendications 6 à 8 dans lequel chaque platine de fixation (5) est dépourvue de contact avec la paroi principale (8) du panneau de construction.
- [Revendication 10] Construction comportant au moins un panneau de construction selon l'une quelconque des revendications précédentes, le au moins un panneau de construction étant fixé à au moins deux points d'ancrage (6) par au moins deux connecteurs (7), les connecteurs (7) étant opposés

selon la direction longitudinale (XX) du panneau de construction, les deux connecteurs (7) fixant directement un des points d'ancrage (6) à une platine de fixation (5).

[Revendication 11]

Construction selon la revendication 10 dans lequel le panneau de construction forme une dalle et/ou un plancher, le point d'ancrage (6) étant un mur de rive.

[Revendication 12]

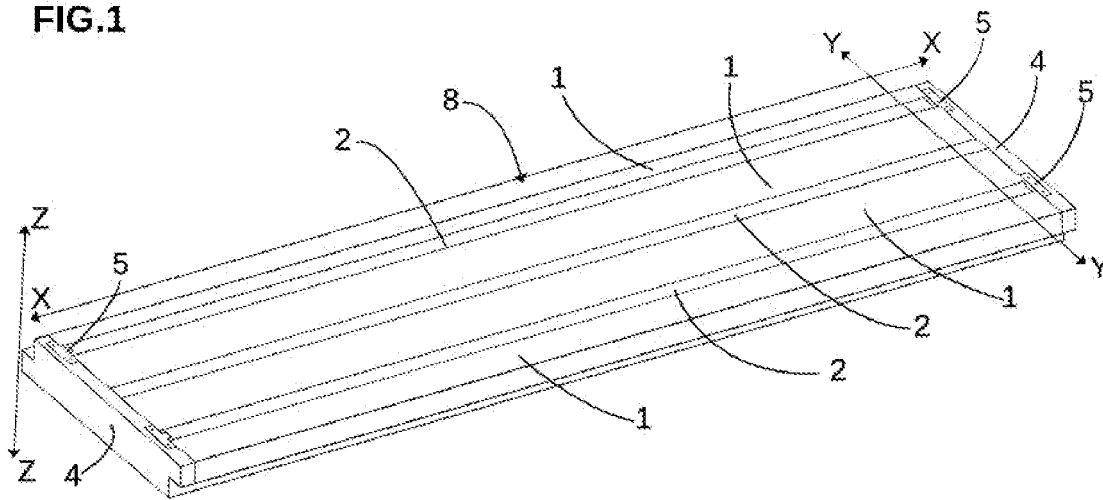
Construction selon la revendication 10 dans lequel le panneau de construction forme un mur, le point d'ancrage étant un plancher.

[Revendication 13]

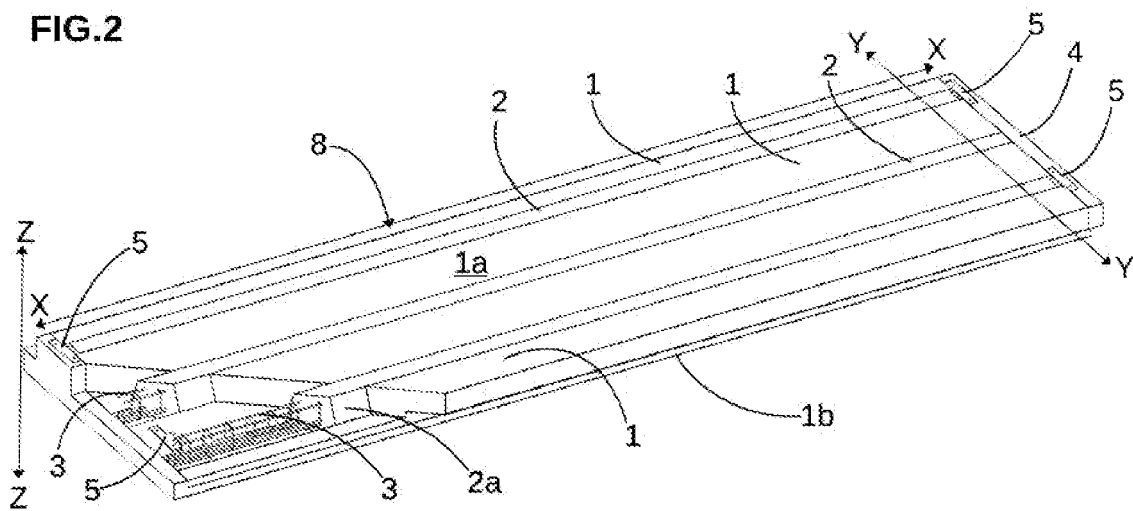
Procédé de fabrication d'un panneau de construction selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 comportant les étapes suivantes :

- fournir au moins une pièce de support (1) définissant tout ou partie d'un moule (9), le moule (9) formant au moins un trou s'étendant majoritairement selon une direction longitudinale (XX), la au moins une pièce de support (1) étant formée dans un matériau de support comportant un liant minéral et des particules d'un matériau végétal, les particules étant noyées dans le liant minéral, le matériau de support étant un matériau poreux qui possédant une première valeur de teneur massique en particules de matériau végétal comprise entre 30 et 70%, la longueur moyenne des particules étant comprise entre 10 et 100mm , le matériau de support étant un matériau poreux avec des cavités débouchantes et définissant une rugosité de surface au moins égale à 5 mm ;
- former au moins un renfort (2) dans le au moins un trou, le au moins un renfort (2) s'étendant majoritairement selon la direction longitudinale (XX), le au moins un renfort (2) étant formé dans un matériau de renfort comportant un liant minéral, une armature métallique (3), le matériau de renfort présentant une résistance à la flexion supérieure à la résistance à la flexion du matériau de support (1), le liant minéral étant coulé dans le au moins un trou de sorte que le liant minéral s'insère dans les cavités débouchantes de la au moins une pièce de support (1), le au moins un renfort (2) possédant deux parois latérales (2a) opposées selon une direction transversale fixées à la au moins une pièce de support (1) de manière continue selon la direction longitudinale (XX), une armature métallique étant noyée dans le liant minéral.

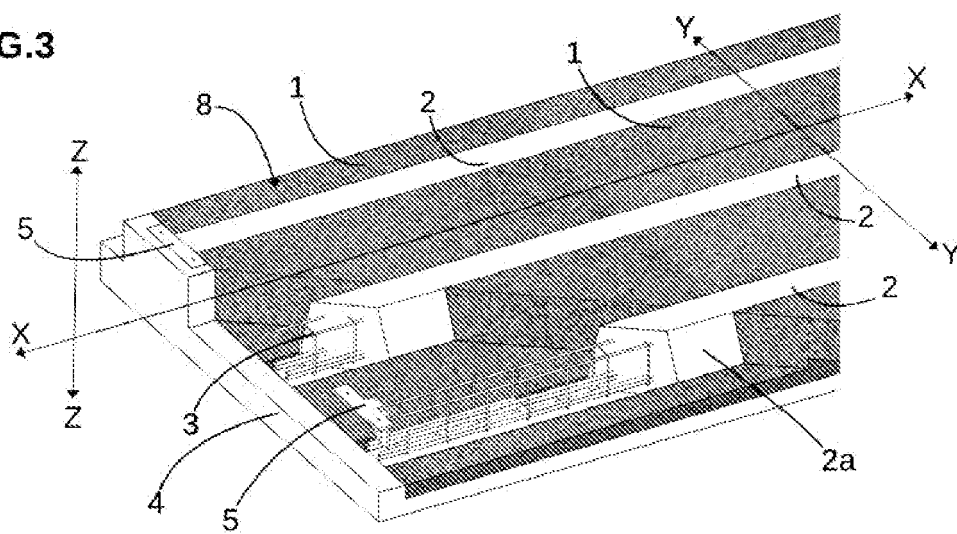
[Fig. 1]

**FIG.1**

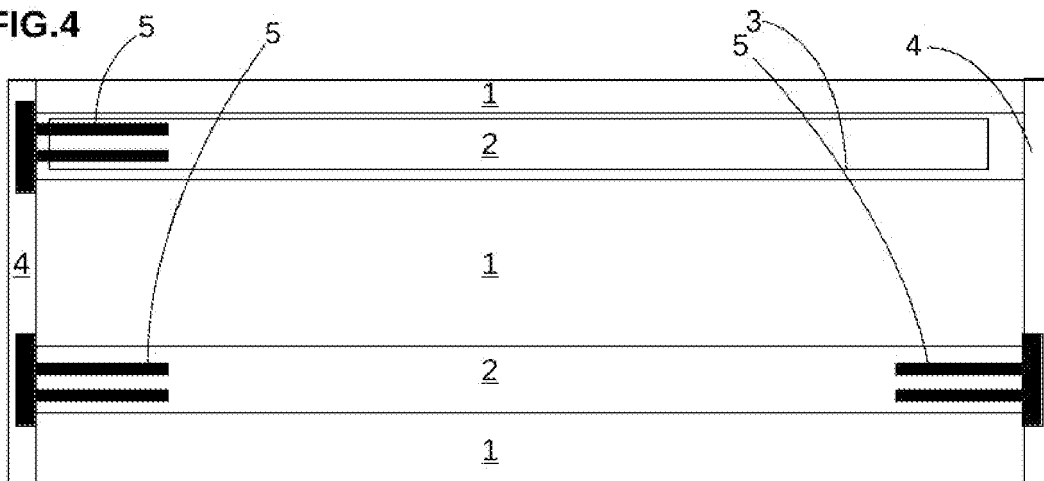
[Fig. 2]

**FIG.2**

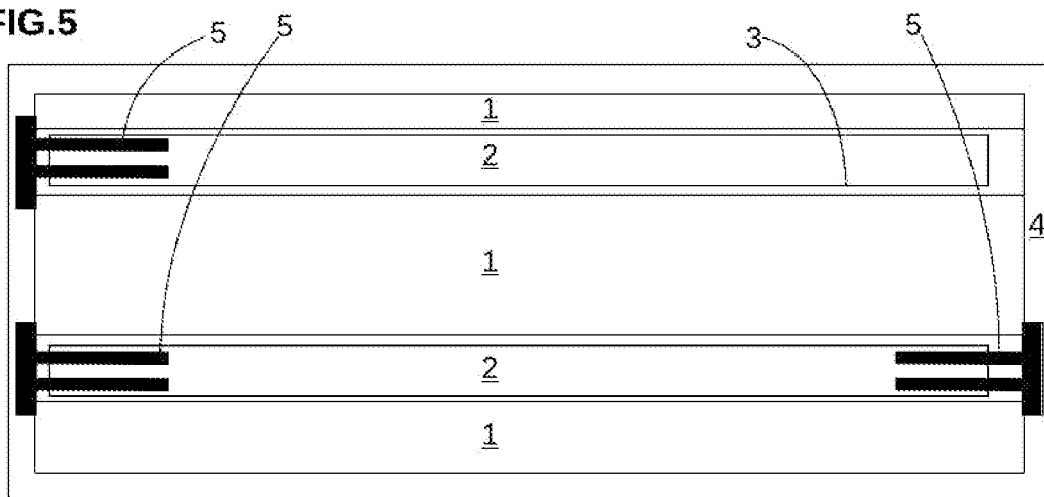
[Fig. 3]

**FIG.3**

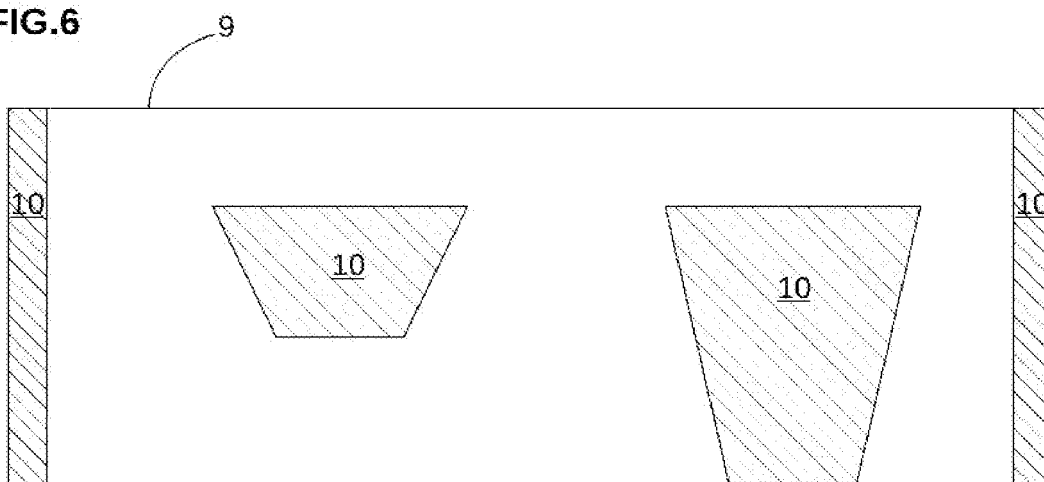
[Fig. 4]

**FIG.4**

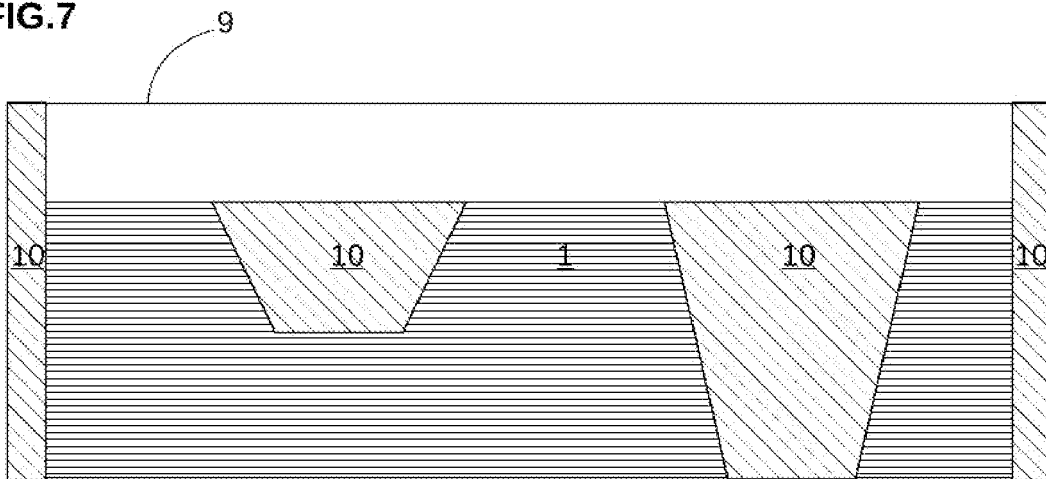
[Fig. 5]

**FIG.5**

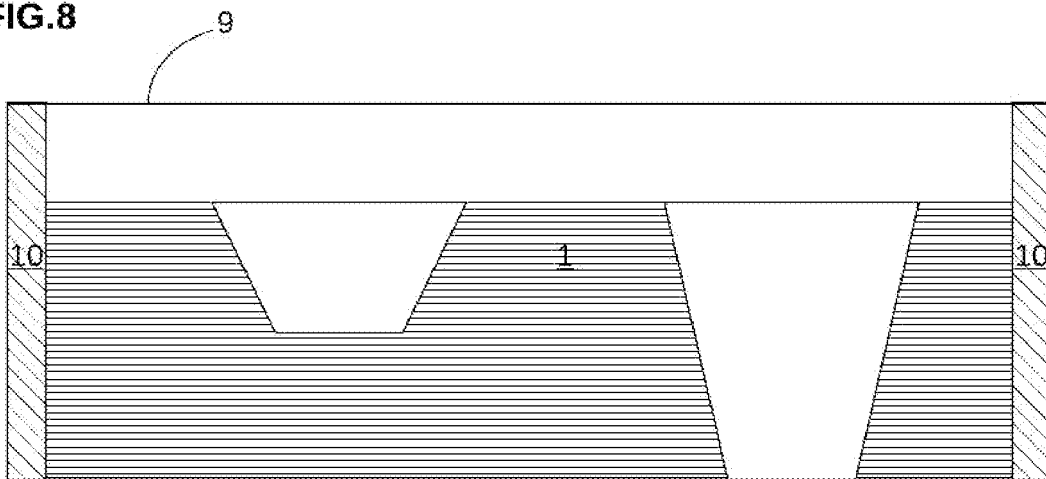
[Fig. 6]

**FIG.6**

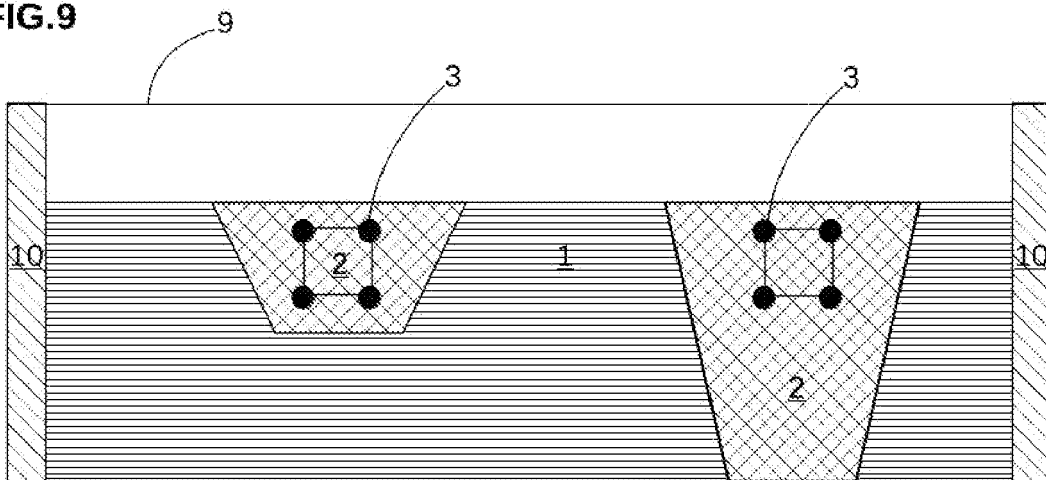
[Fig. 7]

**FIG.7**

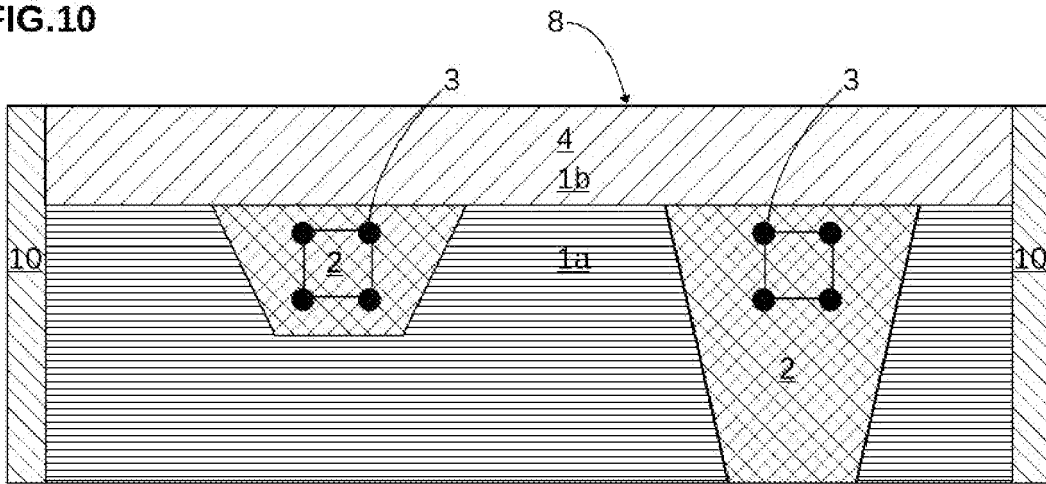
[Fig. 8]

**FIG.8**

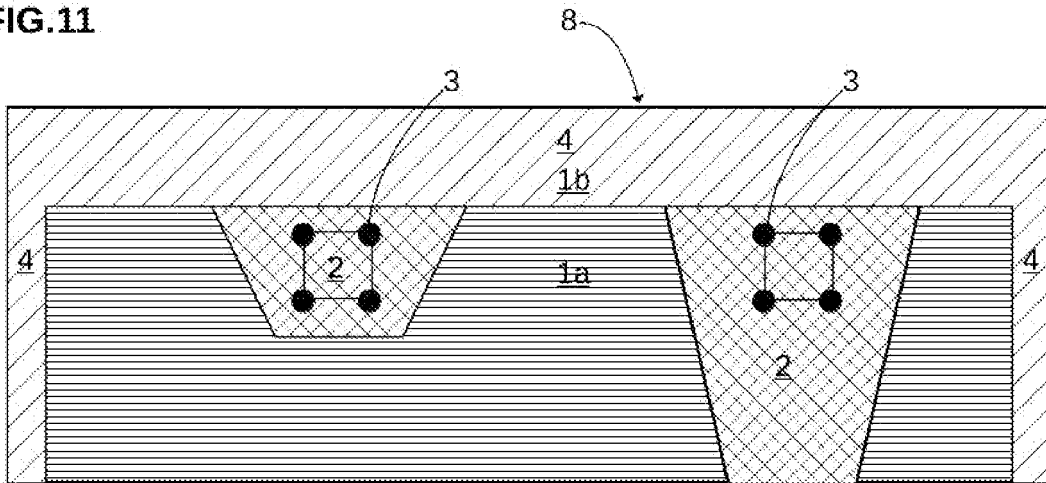
[Fig. 9]

**FIG.9**

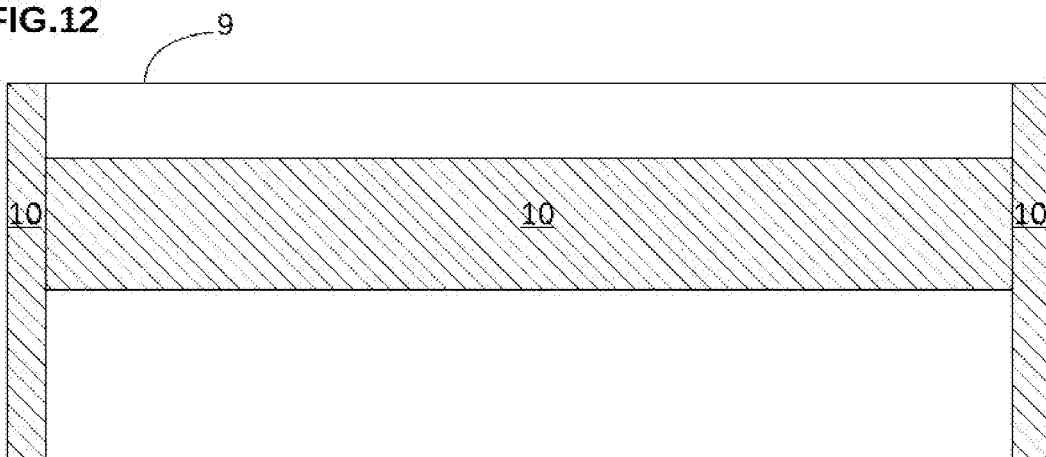
[Fig. 10]

**FIG.10**

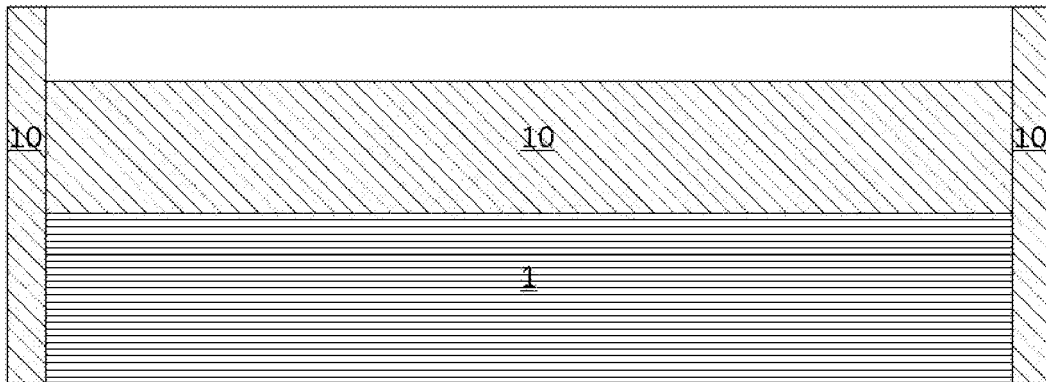
[Fig. 11]

**FIG.11**

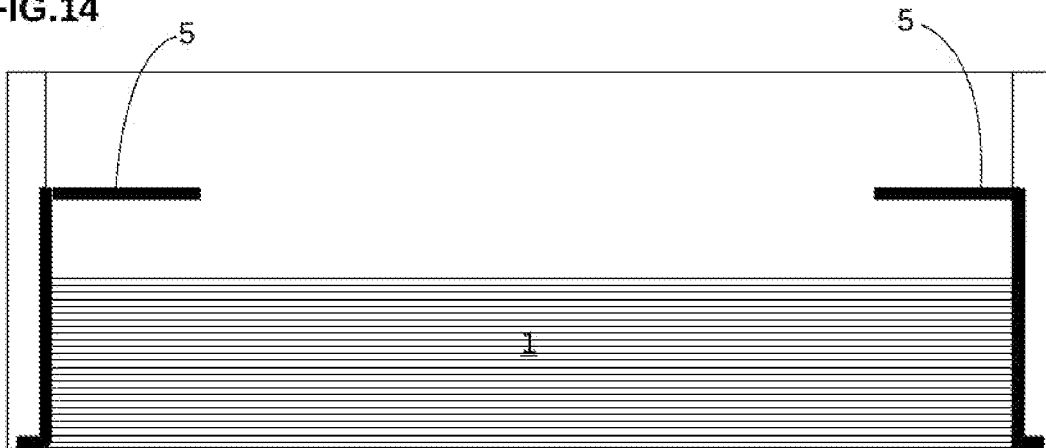
[Fig. 12]

**FIG.12**

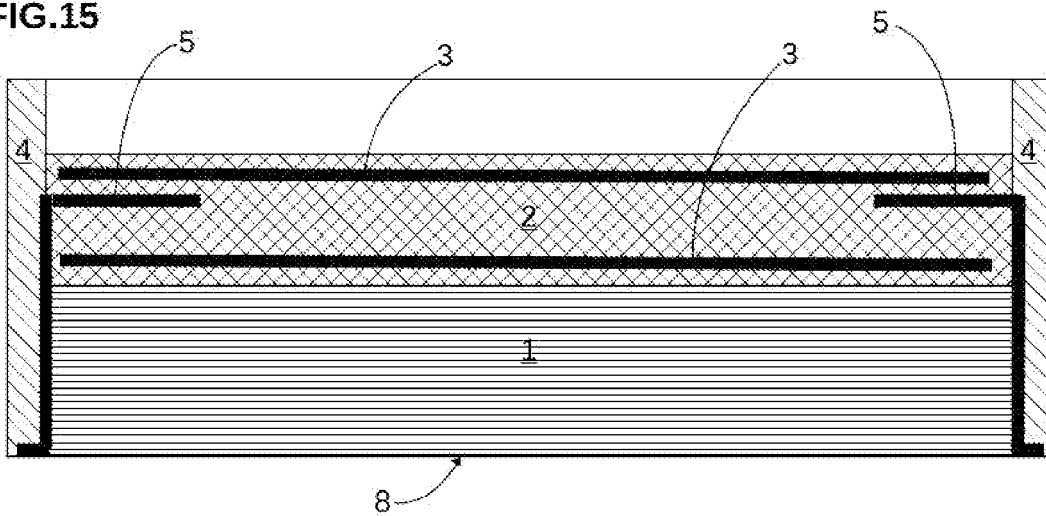
[Fig. 13]

**FIG.13**

[Fig. 14]

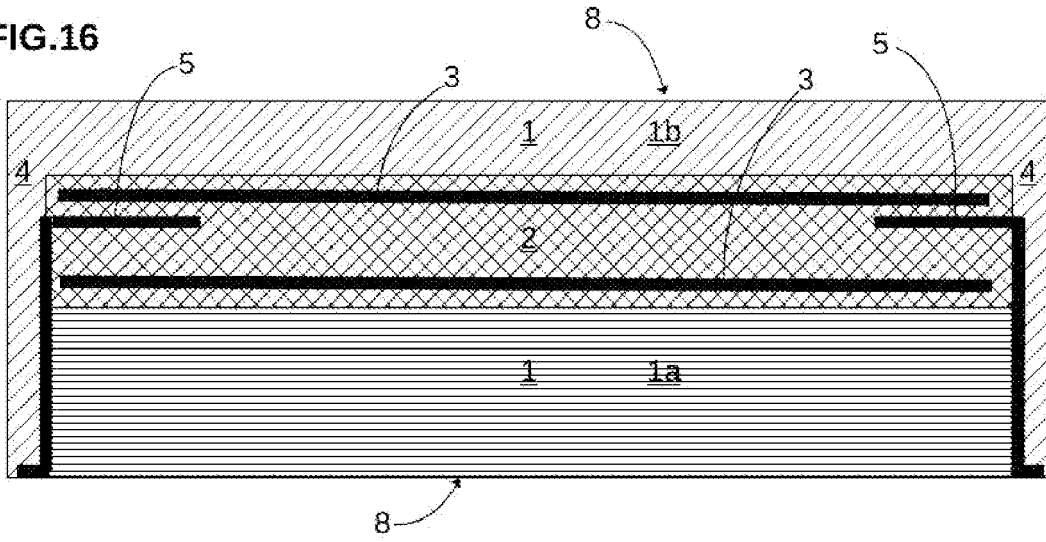
**FIG.14**

[Fig. 15]

**FIG.15**

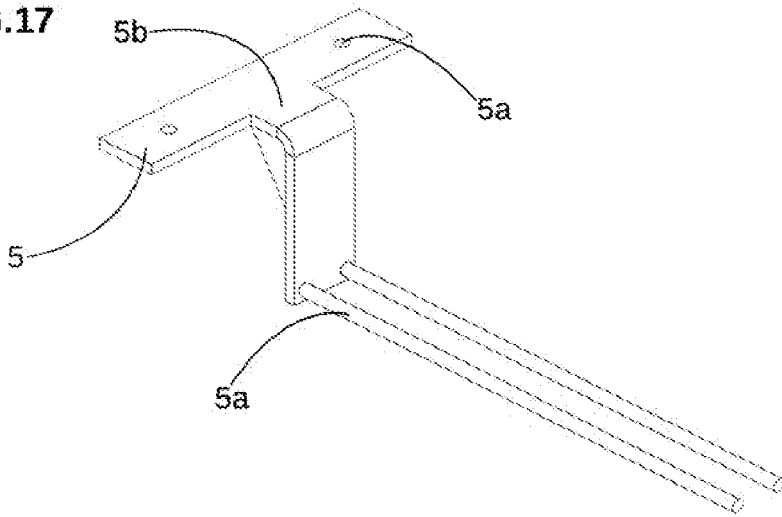
[Fig. 16]

**FIG.16**



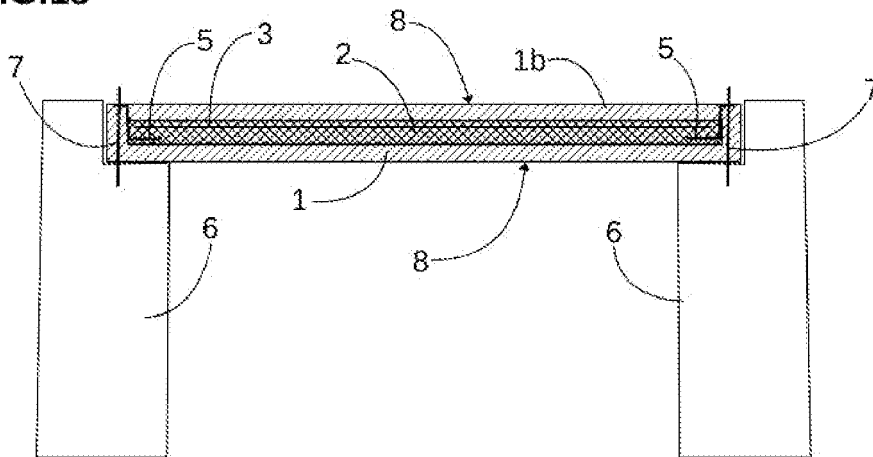
[Fig. 17]

**FIG.17**



[Fig. 18]

**FIG.18**



**RAPPORT DE RECHERCHE  
 PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
 national

établi sur la base des dernières revendications  
 déposées avant le commencement de la recherche

**FA 919643**  
**FR 2305014**

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
<b>A, D</b>	<b>WO 2020/016531 A1 (CONSTRUCTIONS COMPOSITES BOIS [FR])</b> 23 janvier 2020 (2020-01-23) * pages 5-8 *	<b>1-13</b>	<b>E04B 1/62</b> <b>E04B 2/00</b> <b>E04B 5/00</b> <b>E04C 2/26</b> <b>E04C 2/284</b>
<b>A, D</b>	<b>FR 3 036 123 A1 (FEHR GROUPE [FR])</b> 18 novembre 2016 (2016-11-18) * pages 5-10 *	<b>1-13</b>	
<b>A</b>	<b>WO 2006/120353 A2 (ANTONIONI CLAUDE [FR]; VOGEL STEPHANE [FR])</b> 16 novembre 2006 (2006-11-16) * pages 15-16; figure 17 *	<b>1-13</b>	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>
			<b>E04C</b>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
<b>17 novembre 2023</b>		<b>Saretta, Guido</b>	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2305014 FA 919643**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **17-11-2023**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>WO 2020016531 A1</b>	<b>23-01-2020</b>	<b>CA 3106583 A1</b>	<b>23-01-2020</b>
		<b>EP 3824151 A1</b>	<b>26-05-2021</b>
		<b>FR 3084092 A1</b>	<b>24-01-2020</b>
		<b>US 2021262229 A1</b>	<b>26-08-2021</b>
		<b>WO 2020016531 A1</b>	<b>23-01-2020</b>
-----			
<b>FR 3036123 A1</b>	<b>18-11-2016</b>	<b>AUCUN</b>	
-----			
<b>WO 2006120353 A2</b>	<b>16-11-2006</b>	<b>AT E506331 T1</b>	<b>15-05-2011</b>
		<b>AU 2006245604 A1</b>	<b>16-11-2006</b>
		<b>BR PI0608789 A2</b>	<b>22-02-2012</b>
		<b>CA 2607944 A1</b>	<b>16-11-2006</b>
		<b>CN 101300205 A</b>	<b>05-11-2008</b>
		<b>EA 200702474 A1</b>	<b>30-10-2008</b>
		<b>EP 1888481 A2</b>	<b>20-02-2008</b>
		<b>ES 2365485 T3</b>	<b>06-10-2011</b>
		<b>FR 2885617 A1</b>	<b>17-11-2006</b>
		<b>HK 1115114 A1</b>	<b>21-11-2008</b>
		<b>JP 5376938 B2</b>	<b>25-12-2013</b>
		<b>JP 2008544874 A</b>	<b>11-12-2008</b>
		<b>MA 29548 B1</b>	<b>02-06-2008</b>
		<b>NZ 564210 A</b>	<b>29-07-2011</b>
		<b>PL 1888481 T3</b>	<b>31-10-2011</b>
		<b>TN SN07420 A1</b>	<b>17-03-2009</b>
		<b>UA 92492 C2</b>	<b>10-11-2010</b>
		<b>US 2009087621 A1</b>	<b>02-04-2009</b>
		<b>US 2013104496 A1</b>	<b>02-05-2013</b>
		<b>WO 2006120353 A2</b>	<b>16-11-2006</b>
<b>ZA 200710746 B</b>	<b>26-11-2008</b>		
-----			