

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Panneaux destinés à la fabrication d'un mur et procédés de fabrication de tels panneaux.

②② Date de dépôt : 24.12.19.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *COCHET François* —FR et *NOCA
Laurent* — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 25.06.21 Bulletin 21/25.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 20.05.22 Bulletin 22/20.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : *COCHET François* et *NOCA Laurent*.

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

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet HECKÉ.

FR 3 105 277 - B1



Description

Titre de l'invention : Panneaux destinés à la fabrication d'un mur et procédés de fabrication de tels panneaux

Domaine technique

[0001] L'invention concerne des panneaux destinés à la fabrication d'un mur, en particulier pour les murs de maisons.

État de la technique

[0002] Actuellement, il existe différentes structures pour réaliser une construction, telle qu'une maison ou un bâtiment. De manière classique, on utilise des blocs creux préfabriqués en béton, ou des briques, assemblés avec du mortier au fur et à mesure de la construction du mur. Mais ces murs doivent être réalisés sur site et ces méthodes sont longues à mettre en œuvre.

[0003] On peut réaliser des panneaux préfabriqués en bois ou en métal, mais ils ne présentent pas les propriétés du béton.

[0004] On peut encore utiliser des panneaux préfabriqués en béton pour réaliser des murs à partir d'un ou deux panneaux, mais ces panneaux sont lourds à transporter et nécessitent une grande quantité de béton. En outre, lorsqu'on réalise un mur avec deux panneaux en béton, on remplit l'espace entre les panneaux avec une armature métallique ayant une forme en « Z » pour la tenue des panneaux, ce qui rend l'ensemble très encombrant.

[0005] On peut citer la demande de brevet français FR2909695 qui divulgue une structure composite pour la fabrication de murs, panneaux, ou dalles, comportant une armature porteuse formée d'éléments en bois et enrobée d'un produit liant composé de ciment ou de chaux mélangé à des particules de renfort en bois. Cependant, l'armature porteuse du panneau n'offre pas un renfort suffisant pour des constructions de plus de deux étages.

[0006] On peut également citer la demande de brevet français FR2950910 qui divulgue un panneau pour la réalisation d'une construction comportant deux montants parallèles enrobés dans un liant constitué de ciment et de bois déchiqueté. Le panneau comporte en outre deux rainures, situées respectivement sur deux faces opposées du panneau, pour loger des éléments d'assemblage destinés à être fixés aux montants. Mais un tel panneau est complexe à réaliser et nécessite d'utiliser au moins deux montants pour renforcer le panneau. Il n'offre pas non plus une résistance à la flexion suffisante au panneau.

Exposé de l'invention

[0007] Un objet de l'invention consiste à pallier ces inconvénients, et plus particulièrement à

fournir des moyens pour réaliser plus rapidement des murs dont le renfort est amélioré.

- [0008] Un autre objet consiste à fournir des moyens pour réaliser un panneau destiné à réaliser un mur, qui puisse être préfabriqué et transportable depuis le lieu de préfabrication vers le lieu de montage où sont réalisés les murs.
- [0009] Selon un aspect de l'invention, il est proposé un panneau destiné à la fabrication d'un mur, comportant une pièce monobloc réalisée en béton au sein duquel sont noyés des éléments en bois, au moins un orifice traversant étant formé au sein de la pièce monobloc, le panneau comportant au moins un élément de renfort résistant à la flexion et logé au sein dudit au moins un orifice traversant, et ledit au moins un élément de renfort étant formé d'une armature enrobée d'un produit durcissable comprenant un liant.
- [0010] Les éléments de renfort munis d'une armature ont une meilleure résistance à la flexion. Ainsi, on fournit un panneau qui permet de réaliser plus rapidement un mur et qui est pourvu d'un renfort amélioré. Avantageusement, un tel panneau peut être facilement transportable, grâce aux éléments de renfort, et peut donc être préfabriqué puis transporté sur site pour fabriquer les murs de la maison ou du bâtiment à construire. En outre, avec un tel élément de renfort, on peut réaliser des panneaux de grande longueur, par exemple supérieur à huit mètres.
- [0011] Une ouverture pour recevoir un ouvrant peut être formée au sein de la pièce monobloc, deux orifices traversant sont formés de part et d'autre de l'ouverture et deux éléments de renfort sont logés respectivement au sein des deux orifices traversant et fixés à la pièce monobloc.
- [0012] Selon un autre aspect, il est proposé un panneau destiné à la fabrication d'un mur, comportant au moins un élément de renfort résistant à la flexion, ledit au moins un élément de renfort étant formé d'une armature enrobée d'un produit durcissable comprenant un liant et le panneau comprend au moins deux pièces monobloc réalisées chacune en béton au sein duquel sont noyés des éléments en bois et séparées entre elles par un logement au sein duquel ledit au moins un élément de renfort est logé et fixé auxdites au moins deux pièces monobloc.
- [0013] Un tel panneau procure les mêmes avantages que le panneau comportant une pièce monobloc tel que défini ci-avant.
- [0014] Une première pièce monobloc peut être munie d'un premier épaulement et une deuxième pièce monobloc munie d'un deuxième épaulement complémentaire au premier épaulement de sorte que les premier et deuxième épaulements forment le logement.
- [0015] La première pièce monobloc peut être perpendiculaire à la deuxième pièce monobloc.
- [0016] Une ouverture pour recevoir un ouvrant peut être formée au sein d'au moins une

pièce monobloc, ledit au moins un élément de renfort est fixé à une première surface de ladite au moins une pièce monobloc et un élément de renfort additionnel est fixé sur une deuxième surface de ladite au moins une pièce monobloc opposée à la première surface.

- [0017] Selon un autre aspect, il est proposé un procédé de fabrication d'un panneau comprenant une pièce monobloc, le procédé comportant un versement d'un béton liquide au sein duquel sont noyés des éléments en bois dans un moule muni d'au moins une réservation pour réaliser une pièce monobloc, un retrait de ladite au moins une réservation pour former au moins un orifice traversant au sein de la pièce monobloc, un placement d'une armature au sein dudit au moins un orifice traversant, et un versement d'un produit durcissable comprenant un liant au sein dudit au moins un orifice traversant pour enrober l'armature et la fixer à la pièce monobloc.
- [0018] Un tel procédé améliore la liaison entre l'élément de renfort et la pièce monobloc. La pièce monobloc obtenue comporte des surfaces de contact avec les éléments de renfort, qui présentent de nombreuses microcavités, c'est-à-dire des orifices borgnes, créées par les éléments de bois. Ainsi, lorsqu'on coule le produit durcissable au sein d'un orifice traversant de la pièce monobloc, le produit va remplir les nombreuses microcavités pour augmenter la surface de liaison entre l'élément de renfort et la pièce monobloc. On augmente d'autant plus la surface de liaison avec un orifice traversant débouchant au niveau de deux extrémités de la pièce monobloc.
- [0019] Selon un autre aspect, il est proposé un procédé de fabrication d'un panneau comprenant au moins deux pièces monobloc, le procédé comportant une fourniture d'au moins deux pièces monoblocs réalisées chacune en béton au sein duquel sont noyés des éléments en bois et séparées entre elles par au moins un logement, un placement d'une armature au sein dudit au moins un logement, et un versement d'un produit durcissable comprenant un liant au sein dudit au moins un logement pour enrober l'armature et la fixer auxdites au moins deux pièces monobloc.
- [0020] Un tel procédé procure les mêmes avantages que le procédé de fabrication d'un panneau comportant une pièce monobloc tel que défini ci-avant.
- [0021] L'étape de fourniture peut comporter une disposition d'au moins une réservation au sein d'un moule, un versement, au sein du moule, du béton liquide au sein duquel sont noyés les éléments en bois et un retrait de ladite au moins une réservation pour former ledit au moins un logement.

Description des dessins

- [0022] 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 :

- [0023] [fig.1] : la [fig.1], illustre schématiquement une vue en perspective d'un mode de réalisation d'un panneau selon l'invention ;
- [0024] [fig.2] : la [fig.2], illustre schématiquement une vue en perspective d'un autre mode de réalisation du panneau ;
- [0025] [fig.3] : la [fig.3], illustre schématiquement une vue en perspective d'un autre mode de réalisation du panneau ;
- [0026] [fig.4] : la [fig.4], illustre schématiquement une vue en perspective d'encore un autre mode de réalisation du panneau ;
- [0027] [fig.5] : la [fig.5], illustre schématiquement une vue en perspective d'un autre mode de réalisation du panneau ;
- [0028] [fig.6] : la [fig.6], illustre schématiquement une première étape d'un mode de mise en œuvre d'un procédé de fabrication d'un panneau selon l'invention ;
- [0029] [fig.7] : la [fig.7], illustre schématiquement une vue de dessus de la première étape du procédé ;
- [0030] [fig.8] : la [fig.8], illustre schématiquement une deuxième étape du procédé de fabrication du panneau ;
- [0031] [fig.9] : la [fig.9], illustre schématiquement une troisième étape du procédé de fabrication du panneau ;
- [0032] [fig.10] : la [fig.10], illustre schématiquement une illustre schématiquement une vue de dessus de la troisième étape du procédé ;
- [0033] [fig.11] : la [fig.11], illustre schématiquement une étape initiale d'un autre mode de mise en œuvre d'un procédé de fabrication d'un panneau selon l'invention ;
- [0034] [fig.12] : la [fig.12], illustre schématiquement une première étape du procédé de fabrication du panneau ;
- [0035] [fig.13] : la [fig.13], illustre schématiquement une deuxième étape du procédé de fabrication du panneau ;
- [0036] [fig.14] : la [fig.14], illustre schématiquement une troisième étape du procédé de fabrication du panneau ;
- [0037] [fig.15] : la [fig.15], illustre schématiquement une quatrième étape du procédé de fabrication du panneau ;
- [0038] [fig.16] : la [fig.16], illustre schématiquement une vue en perspective d'un autre mode de réalisation du panneau ; et
- [0039] [fig.17] : la [fig.17], illustre schématiquement une vue en coupe d'une surface du panneau.

Description détaillée

- [0040] Sur les figures 1 à 5, on a représenté un panneau 1 destiné à la fabrication d'un mur.

En particulier les figures 1 à 4 illustrent un panneau 1 destiné à fabriquer un mur de façade, c'est-à-dire que le panneau 1 a une forme globalement parallélipipédique. La [fig.5] illustre un panneau 1 destiné à fabriquer un mur d'angle, c'est-à-dire que le panneau 1 comporte deux pièces perpendiculaires entre elles. De manière générale, le panneau 1 est particulièrement adapté pour réaliser un mur d'une maison à un ou plusieurs étages. Le panneau 1 est destiné à être placé verticalement par rapport au sol.

[0041] De façon générale, le panneau 1 comporte au moins une pièce monobloc 2 à 4. Plus particulièrement les pièces monobloc 2 à 4 sont chacune réalisées dans un matériau comprenant du béton au sein duquel sont noyés des éléments en bois. Un tel matériau est également appelé béton-bois. Le béton est un mélange de différents éléments, tels que du gravier, du sable, un liant et de l'eau. Le liant peut être un ciment ou de la chaux. Les éléments en bois sont des plaquettes de bois ayant une longueur comprise entre 10 et 100 mm, de préférence entre 20 et 60 mm. Ces plaquettes de bois ont une épaisseur comprise entre 1 mm et 5 mm. Lorsqu'on utilise des plaquettes de bois ayant une longueur entre 20 et 60 mm, on obtient des microcavités en surface de la pièce monobloc 2 à 4, du fait que le béton enrobe les plaquettes de bois. Plus particulièrement, on obtient une distribution des cavités en surface représentant entre 30% et 50% de la surface totale de la pièce monobloc 2 à 4. En outre, on obtient une rugosité comprise entre 6 et 15 mm. La rugosité correspond à la hauteur maximum entre un sommet et un creux de la surface. On a représenté à la [fig.17], une vue en coupe d'une surface de la pièce monobloc 2 à 4 et une hauteur maximum D1 entre un sommet et un creux de la surface. On note que le béton brut coffré, c'est-à-dire les éléments de construction réalisés en béton brut avec un coffrage, ont une rugosité comprise entre 0,3 et 3 mm et une distribution des cavités en surface inférieure à 30% de la surface totale de l'élément de construction. Ainsi, grâce au matériau béton-bois utilisant des plaquettes de longueur comprise entre 20 et 60 mm, on crée plus de microcavités et des microcavités qui sont plus profondes qu'un béton brut. Une pièce monobloc 2 à 4 réalisée avec un tel matériau béton-bois procure des microcavités importantes, en nombre et en profondeur, permettant à un produit durcissable de s'introduire dans ces microcavités. Ainsi on obtient une liaison forte entre le produit durcissable et la pièce monobloc en béton-bois 2 à 4. En outre, on peut utiliser un rapport massique de plaquettes de bois compris entre 30% et 70% de la masse totale de la pièce monobloc 2 à 4.

[0042] La masse volumique du béton-bois obtenue est comprise entre 600 et 1000 kg/m³, en faisant varier la composition du matériau, de préférence elle est égale à 800 kg/m³. 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/m³. En outre, le panneau 1 comporte au moins un logement 5 à 9 destiné à recevoir un

élément de renfort 10 à 12 résistant à la flexion.

- [0043] Un élément de renfort 10 à 12 est une structure allongée configurée pour conférer une résistance à la flexion au panneau 1. Plus particulièrement, chaque élément de renfort 10 à 12 est formé d'une armature 13 enrobée d'un produit durcissable 14 comprenant un liant. L'armature 13 a également une forme allongée. L'armature 13 comprend un ou plusieurs éléments allongés. Chaque élément allongé peut être une tige ou une barre. Par exemple, on a représenté sur les figures une armature 13 comprenant quatre tiges. Les éléments allongés peuvent être en fibre de verre ou en carbone, et sont préférentiellement en métal. Le produit durcissable 14 est de préférence un béton. Un tel élément de renfort améliore la résistance à la flexion du panneau 1.
- [0044] Généralement, un élément de renfort 10 à 12 s'étend le long d'un axe vertical du panneau 1. En particulier, la longueur d'un élément de renfort 10 qui s'étend le long de l'axe vertical est supérieure à sa hauteur et sa largeur. Plus particulièrement, en comparaison avec un élément en bois ou en béton ayant une même section que celle de l'élément de renfort 10 à 12, l'élément de renfort 10 à 12 procure une meilleure résistance à la flexion.
- [0045] Les pièces monobloc 2 à 4 en béton-bois permettent de réaliser différentes opérations de finition, comme réaliser un enduit (qui est difficile à faire sur du béton brut coulé), et de fixer directement des moyens de maintien des panneaux sur chantier, comme par exemple des plaques en métal qui peuvent être facilement vissées directement sur le béton-bois. En effet, le béton-bois permet de visser et fixer directement sur celui-ci, sans perçage préalable, ni chevilles, pour gagner du temps.
- [0046] On a représenté sur les figures 1 à 5, plusieurs modes de réalisation d'un panneau 1.
- [0047] Sur les figures 1 et 2, on a représenté un mode de réalisation du panneau 1, dans lequel ledit au moins un logement 5 à 9 est un orifice traversant 5 à 7 formé au sein de la pièce monobloc 2. On entend par orifice traversant, un orifice dont la paroi s'étend le long du corps de la pièce. A la différence d'une rainure, un orifice traversant débouche uniquement sur deux surfaces de la pièce. Sur la [fig.1], un élément de renfort 10 est logé au sein de l'orifice traversant 5. Sur la [fig.2], le panneau comporte trois orifices traversant 5 à 7 dans lesquels sont logés respectivement trois éléments de renfort 10 à 12. Un tel panneau 1 permet d'enrober les éléments de renfort 10 à 12 sur quatre faces avec du béton-bois.
- [0048] Sur les figures 3 et 4, on a représenté un autre mode de réalisation du panneau 1, dans lequel au moins deux pièces monobloc 2 à 4 sont séparées entre elles par un logement 8, 9 au sein duquel un élément de renfort 10, 11 est logé et fixé aux deux pièces monobloc 2 à 4. Sur la [fig.3], le panneau 1 comporte un logement 8 au sein duquel est logé un élément de renfort 10. En particulier, l'élément de renfort 10

présente deux extrémités opposées reliées respectivement aux deux pièces monoblocs 2, 3. Ainsi l'élément de renfort 10 comporte deux surfaces opposées qui relient les deux extrémités opposées de l'élément de renfort 10. Ces deux surfaces opposées sont visibles, à la différence du mode de réalisation illustré aux figures 1 et 2.

[0049] En outre, au moins une ouverture 15, 16 peut être formée au sein d'une pièce monobloc 2 à 4. Les ouvertures 15, 16 sont destinées à recevoir un ouvrant, telle qu'une fenêtre ou une porte. Ainsi, on peut fournir des panneaux 1 préfabriqués équipés d'encadrements pour les ouvrants.

[0050] Sur la [fig.2], le panneau 1 comporte une première ouverture 15, conformée pour recevoir une fenêtre, et une deuxième ouverture 16, conformée pour recevoir une porte. Préférentiellement, deux logements 5 à 9 sont situés de part et d'autre d'une ouverture 15, 16 et deux éléments de renfort 10, 11 sont logés respectivement au sein des deux logements 5 à 9. Ainsi on fournit un panneau 1 adapté aux normes anti-sismiques. Sur la [fig.2], deux éléments de renfort 10, 11 sont situés de part et d'autre de la première ouverture 15. Sur la [fig.4], un premier élément de renfort 10 est fixé à une première surface 20 d'une première pièce monobloc 3 et un élément de renfort additionnel 11 est fixé sur une deuxième surface 21 de la première pièce monobloc 2. La deuxième surface 21 est opposée à la première surface 20 de la première pièce monobloc 3.

[0051] Sur la [fig.5], on a représenté un panneau 1 particulièrement adapté à la fabrication d'un mur d'angle. Le panneau 1 comporte deux pièces monoblocs 2, 3. Une première pièce monobloc 2 est munie d'un premier épaulement 17 et la deuxième pièce monobloc 3 est munie d'un deuxième épaulement 18 complémentaire au premier épaulement 17 de sorte que les premier et deuxième épaulements 17, 18 forment un logement 8 destiné à recevoir un élément de renfort 10 à 12. Préférentiellement, la première pièce monobloc 2 est perpendiculaire à la deuxième pièce monobloc 3.

[0052] Sur la [fig.17], on a représenté un autre mode de réalisation d'un panneau 1 particulièrement adapté à la fabrication d'un mur de façade. Le panneau 1 comporte deux pièces monoblocs 2, 3. Une première pièce monobloc 2 est munie d'un premier épaulement 17 et la deuxième pièce monobloc 3 est munie d'un deuxième épaulement 18 complémentaire au premier épaulement 17 de sorte que les premier et deuxième épaulements 17, 18 forment un logement 8 destiné à recevoir un élément de renfort 10 à 12. Dans ce mode de réalisation, les première et deuxième pièces monobloc 2, 3 s'étendent dans un même plan.

[0053] De tels panneaux 1 renforcés par les éléments de renfort 10 à 12 sont résistants et peuvent être transportés facilement. Ils peuvent donc être préfabriqués en usine, sans nécessairement les réaliser sur le site de construction de la maison ou du bâtiment. On maîtrise d'autant mieux la fabrication des panneaux en usine. Avantageusement, les

armatures 13 ont des parties en saillie du produit durcissable 14, c'est-à-dire des parties libres, pour fournir des éléments de levage du panneau 1. Avantageusement, ces parties en saillie peuvent être utilisées sur le site de construction pour relier les panneaux entre eux. Une partie libre d'une armature 13 pourra être liée à une autre partie libre d'un autre panneaux ou d'un plancher.

[0054] Pour réaliser les panneaux, définis ci-avant, on réalise au moins une pièce monobloc 2 à 4 en béton-bois, on place une armature 13 dans un logement 5 à 9, puis on coule le produit durcissable 14, au sein du logement 5 à 9, autour de l'armature 13 et en contact avec au moins une surface de la pièce monobloc 2 à 4. Le fait de couler le produit durcissable 14 au sein des logements 5 à 9 prévus, assure une liaison entre le produit durcissable 14 et le béton-bois renforcé par rapport à une liaison béton-béton. Un tel procédé permet d'augmenter la tenue mécanique de l'élément de renfort 10 à 12 avec la pièce monobloc 2 à 4. La liaison entre l'élément de renfort 10 à 12 et la pièce monobloc 2 à 4 est en outre renforcée grâce aux microcavités créées en surface de la pièce monobloc 2 à 4, et au versement du produit durcissable 14 liquide qui s'introduit au sein de ces microcavités. Après durcissement du produit durcissable 14, on obtient une liaison forte résistante au cisaillement.

[0055] Sur les figures 6 à 10, on a représenté les étapes d'un premier mode de mise en œuvre d'un procédé de fabrication d'un panneau 1 comprenant une pièce monobloc 2, tel qu'illustré aux figures 1 et 2. Le procédé comporte une première étape S1 dans laquelle on verse le béton liquide au sein duquel sont noyés les éléments de bois dans un moule 30 muni d'au moins une réservation 31, 32, comme illustrée aux [fig.6] et 7. Par exemple, on peut placer un socle 33 au fond du moule 30 sur lequel sont positionnées les réservations 31, 32. Après durcissement du béton liquide, on obtient la pièce monobloc 2, comme illustré à la [fig.8]. Puis, lors d'une deuxième étape, illustrée à la [fig.8], on retire chaque réservation 31, 32 afin de former au moins un orifice traversant 5 à 7 au sein de la pièce monobloc 2. Puis, lors d'une troisième étape, illustrée aux figures 9 et 10, on place une armature 13 au sein de chaque orifice traversant formé 5 à 7, comme illustré sur les figures 9 et 10. Par exemple, on peut faire traverser l'armature 13 du socle 33 afin d'obtenir une armature 13 ayant une partie en saillie du produit durcissable 14. Les parties en saillie de l'armature 13 permettent de faciliter le chaînage de deux panneaux 1 adjacents. Par exemple on utilise un autre béton liquide pour relier les parties saillantes des armatures 13 entre elles. Puis, on verse S2 le produit durcissable 14 comprenant un liant au sein de chaque orifice traversant 5 à 7 pour enrober l'armature 13 et la fixer à la pièce monobloc 2, comme illustré aux figures 9 et 10.

[0056] Sur les figures 11 à 15, on a représenté les étapes d'un deuxième mode de mise en œuvre d'un procédé de fabrication d'un panneau 1. Selon ce deuxième mode de mise

en œuvre, on fabrique un panneau 1 comprenant au moins deux pièces monobloc 2 à 4, tel qu'illustré aux figures 3 et 4. Le procédé comporte une première étape de fourniture T1 d'au moins deux pièces monobloc 2 à 4 réalisées chacune en béton au sein duquel sont noyés des éléments en bois et séparées entre elles par au moins un logement 8, 9, comme illustré à la [fig.12]. En variante, l'étape de fourniture T1 comporte une étape initiale, illustrée à la [fig.11], dans laquelle on dispose au moins une réservation 31, 32 au sein d'un moule 30, comme illustré à la [fig.11], puis un versement S1, au sein du moule 30, du béton liquide au sein duquel sont noyés les éléments de bois. Puis un retrait des réservations 31, 32 pour former les logements 8, 9.

[0057] Après l'étape T1 de fourniture, on place, lors d'une deuxième étape T2 illustrée à la [fig.13], une armature 13 au sein de chaque logement 8, 9. Préférentiellement, les armatures 13 reposent sur des supports 34 pour centrer les armatures 13 au sein des logements 8, 9. Puis, lors d'une troisième étape illustrée à la [fig.14], on verse S2 un produit durcissable comprenant un liant au sein de chaque logement 8, 9 pour enrober chaque armature 13 et la fixer à deux pièces monoblocs 2 à 4 voisines. On entend par deux pièces monoblocs 2 à 4 voisines, deux pièces monoblocs séparées par un logement 8, 9. Puis, lors d'une quatrième étape illustrée à la [fig.15], on retire le moule 30 pour obtenir le panneau 1. Les supports 34 peuvent être retirés ou laissés au sein des logements 8, 9.

[0058] Le panneau 1, illustré à la [fig.5], peut être préfabriqué en usine, ou réalisé sur site. Avantageusement, on maintient les pièces monoblocs 2, 3 entre elles par des plaques en métal vissées dans le béton-bois, avant de verser S2 le produit durcissable 14. Les plaques en métal permettent de limiter les efforts générés par le produit durcissable 14 sur les pièces monoblocs 2 à 4.

[0059] La pièce monobloc 2 à 4 obtenue comporte des surfaces de contact avec les éléments de renfort, qui présentent de nombreuses microcavités, c'est-à-dire des orifices borgnes, créées par les éléments de bois. En effet, le béton enrobe les éléments en bois, ce qui crée les microcavités en surface de la pièce monobloc 2 à 4. Ainsi, lorsqu'on coule le produit durcissable 14 au sein d'un logement 5 à 9 prévu dans la pièce monobloc 2 à 4, le produit 14 va remplir les nombreuses microcavités pour augmenter la surface de liaison entre l'élément de renfort 10 à 12 et la pièce monobloc 2 à 4. On augmente d'autant plus la surface de liaison avec un orifice traversant débouchant au niveau de deux extrémités de la pièce monobloc 2 à 4. On obtient ainsi une liaison forte entre le produit durcissable 14 et le béton-bois, ce qui offre une grande adhérence de l'élément de renfort 10 à 12 à la pièce monobloc 2 à 4.

[0060] Ainsi, on fournit un panneau qui permet de réaliser plus rapidement un mur adapté aux normes antisismiques, car il incorpore des éléments de renfort ayant une résistance à la flexion renforcée. En outre, un tel panneau est simple à réaliser. Avantageusement,

le panneau est résistant et plus léger qu'un panneau réalisé en béton brut. Un tel panneau peut être préfabriqué puis transporté sur site pour réaliser les murs de la maison ou du bâtiment à construire.

Revendications

- [Revendication 1] Panneau destiné à la fabrication d'un mur, comportant au moins un élément de renfort (10 à 12) résistant à la flexion, caractérisé en ce que ledit au moins un élément de renfort (10 à 12) est formé d'une armature (13) enrobée d'un produit durcissable (14) comprenant un liant et en ce que le panneau comprend au moins deux pièces monobloc (2 à 4) réalisées chacune en béton au sein duquel sont noyés des éléments en bois et séparées entre elles par un logement (8, 8) au sein duquel ledit au moins un élément de renfort (10 à 12) est logé et fixé auxdites au moins deux pièces monobloc (2 à 4).
- [Revendication 2] Panneau selon la revendication 1, comprenant une première pièce monobloc (2) munie d'un premier épaulement (17), une deuxième pièce monobloc (3) munie d'un deuxième épaulement (18) complémentaire au premier épaulement (17) de sorte que les premier et deuxième épaulements (17, 18) forment le logement (8).
- [Revendication 3] Panneau selon la revendication 2, dans lequel la première pièce monobloc (2) est perpendiculaire à la deuxième pièce monobloc (3).
- [Revendication 4] Panneau selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel une ouverture (15, 16) pour recevoir un ouvrant est formée au sein d'au moins une pièce monobloc (2 à 4), ledit au moins un élément de renfort (10 à 12) est fixé à une première surface (20) de ladite au moins une pièce monobloc (2 à 4) et un élément de renfort additionnel (11) est fixé sur une deuxième surface (21) de ladite au moins une pièce monobloc (2 à 4) opposée à la première surface (20).
- [Revendication 5] Procédé de fabrication d'un panneau selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte une fourniture (T1) d'au moins deux pièces monoblocs (2 à 4) réalisées chacune en béton au sein duquel sont noyés des éléments en bois et séparées entre elles par au moins un logement (8, 9), un placement d'une armature (13) au sein dudit au moins un logement (8, 9), et un versement (S2) d'un produit durcissable (14) comprenant un liant au sein dudit au moins un logement (8, 9) pour enrober l'armature (13) et la fixer auxdites au moins deux pièces monobloc (2 à 4).
- [Revendication 6] Procédé selon la revendication 5, dans lequel l'étape de fourniture (T1) comporte une disposition d'au moins une réservation (31, 32) au sein d'un moule (30), un versement (S1), au sein du moule (30), du béton liquide au sein duquel sont noyés les éléments en bois et un retrait de

ladite au moins une réservation (31, 32) pour former ledit au moins un logement (8, 9).

[Fig. 1]

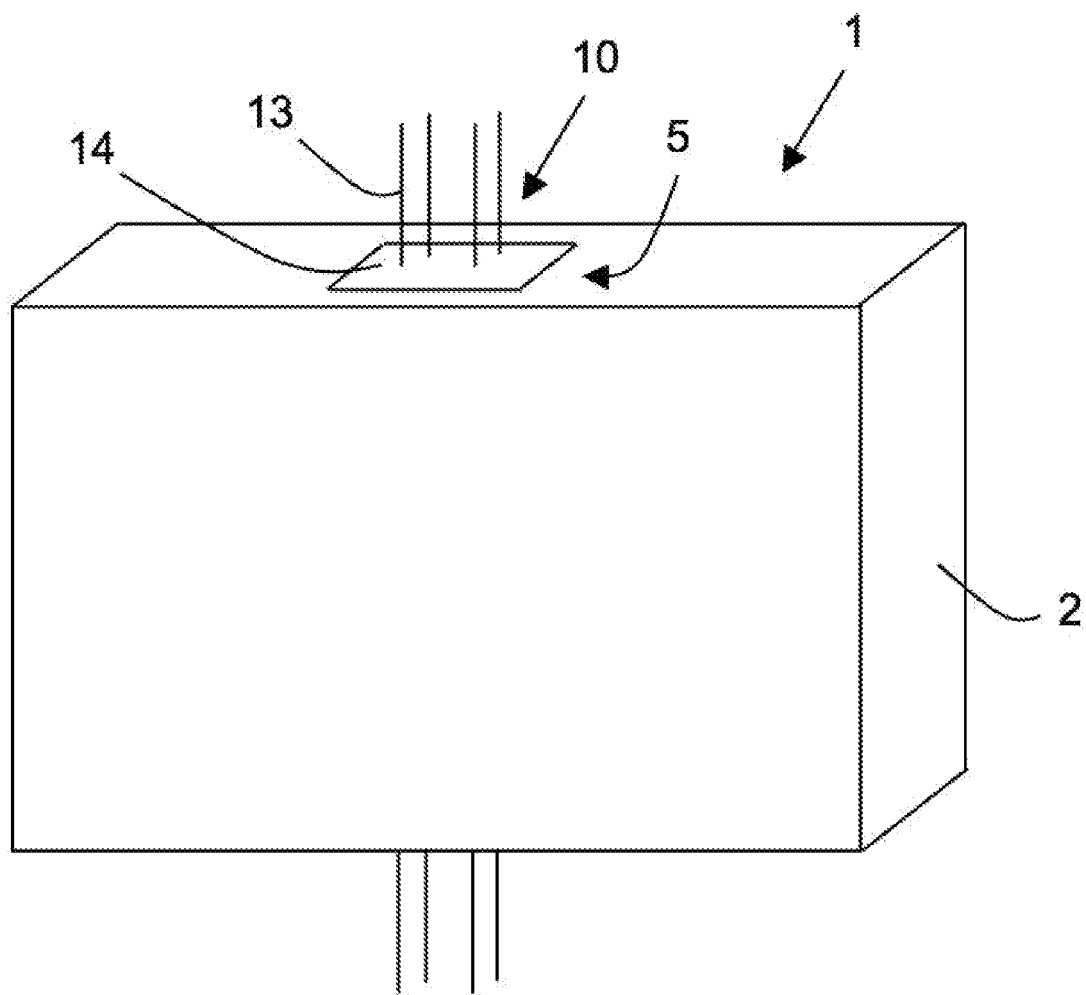


Fig. 1

[Fig. 2]

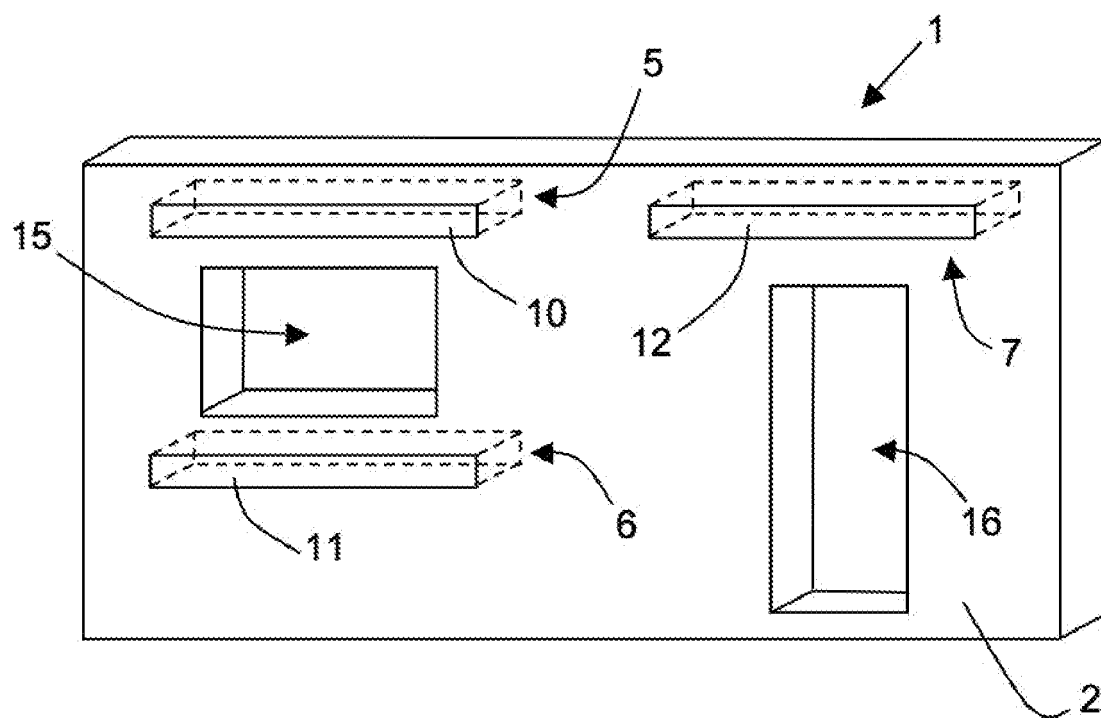


Fig. 2

[Fig. 3]

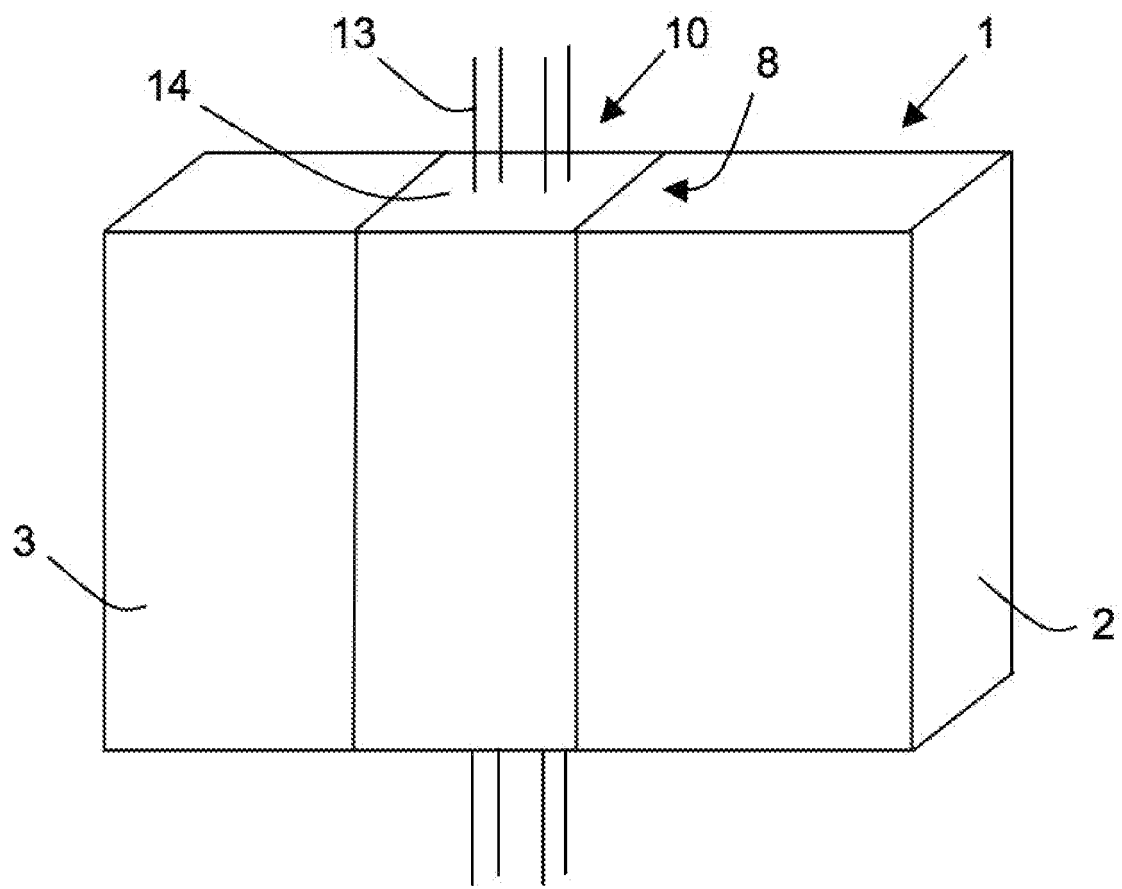


Fig. 3

[Fig. 4]

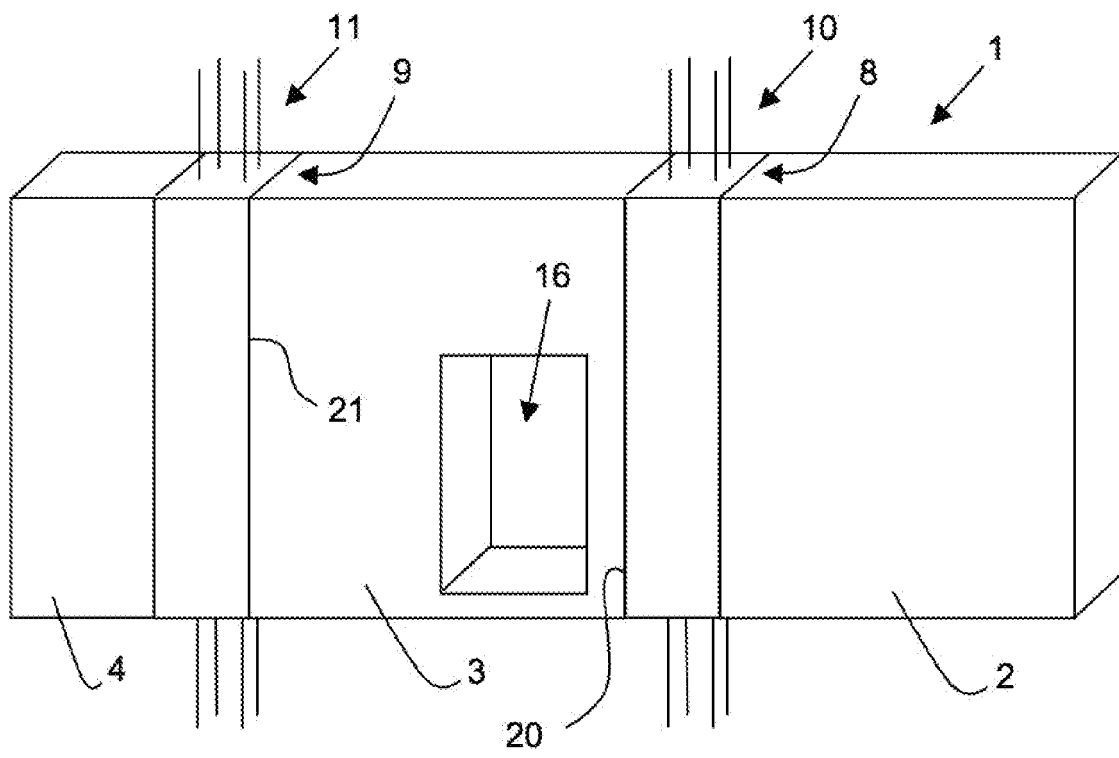


Fig. 4

[Fig. 6]

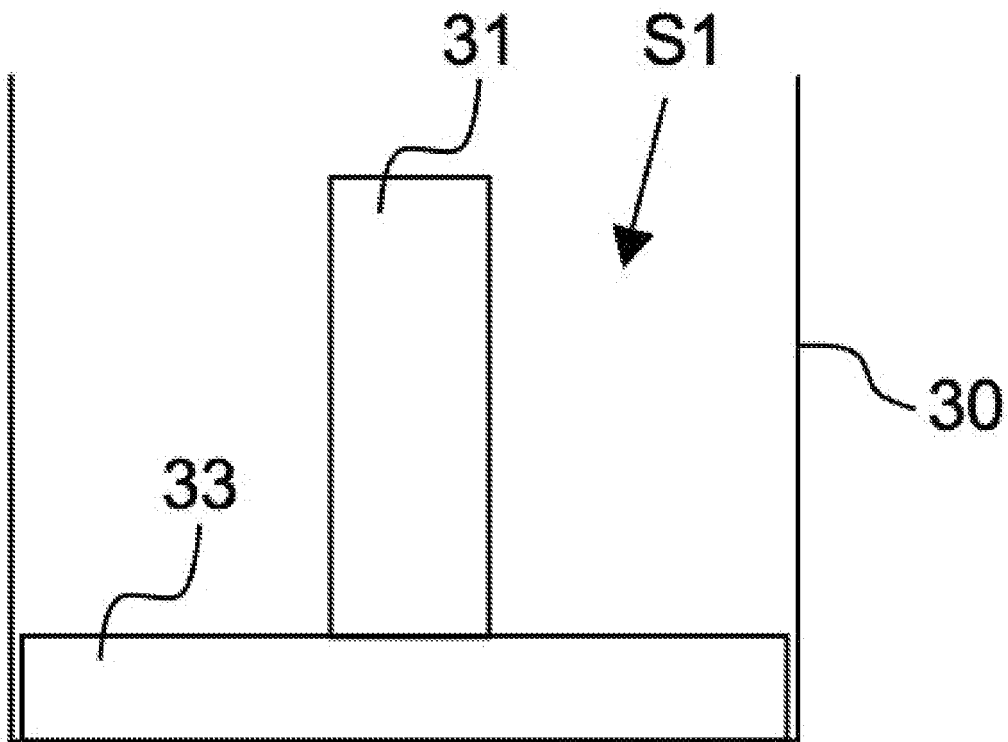


Fig. 6

[Fig. 7]

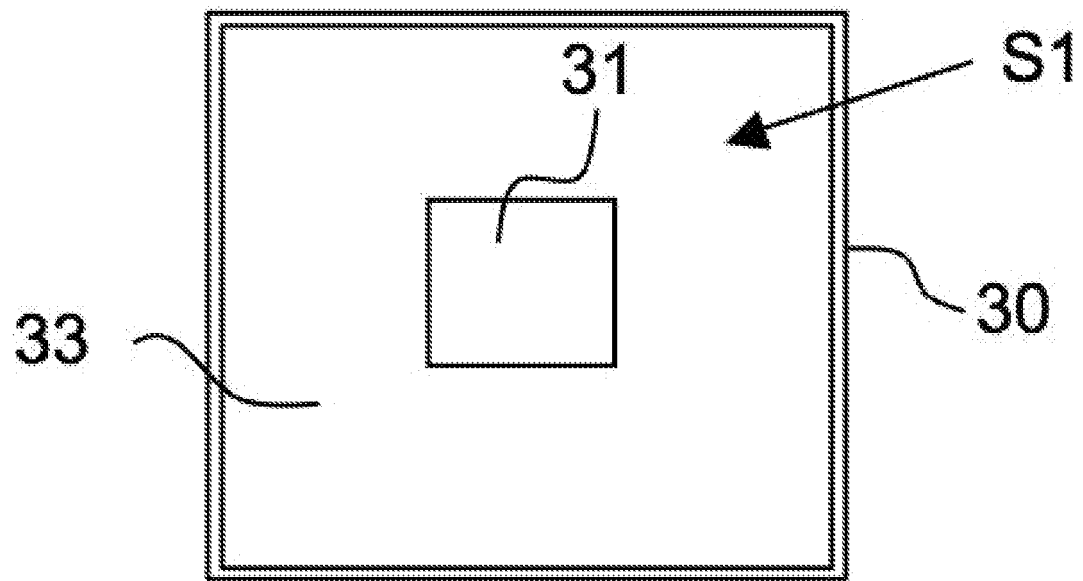


Fig. 7

[Fig. 8]

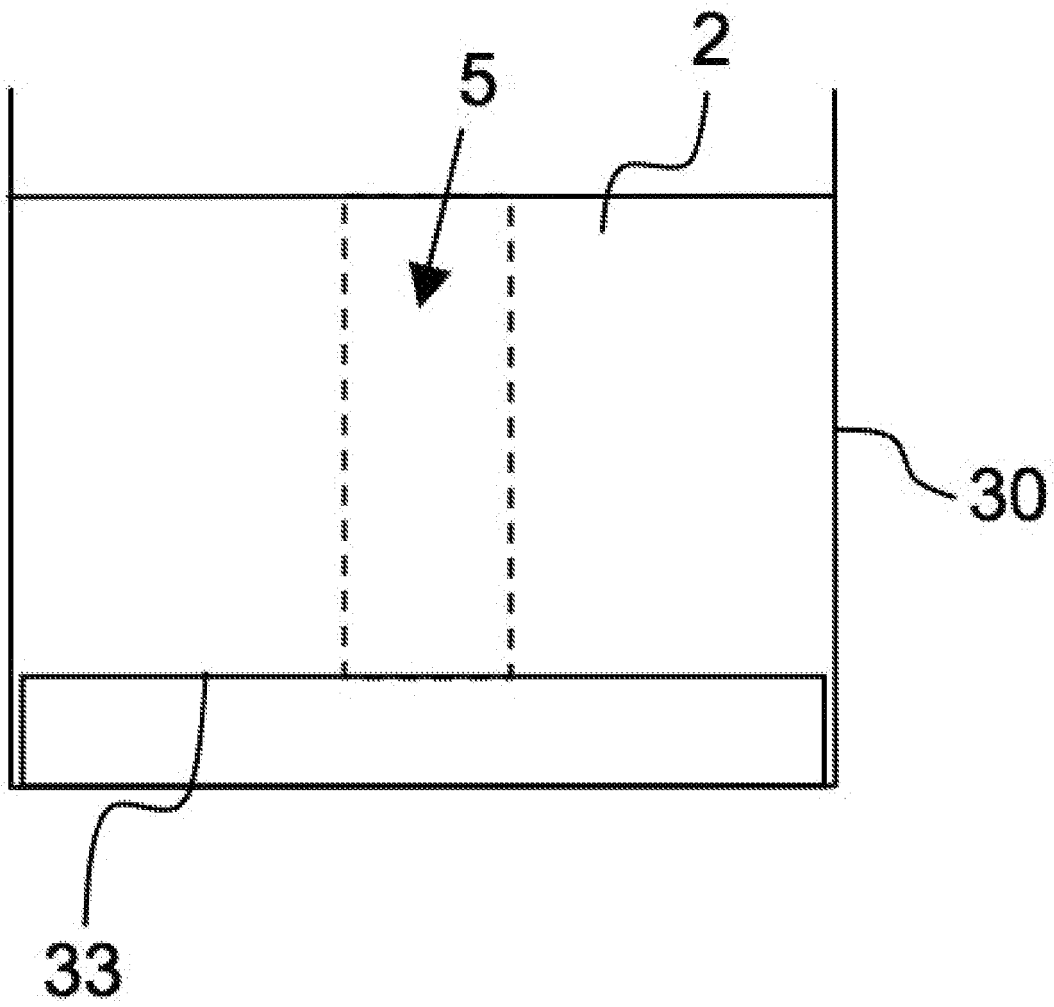
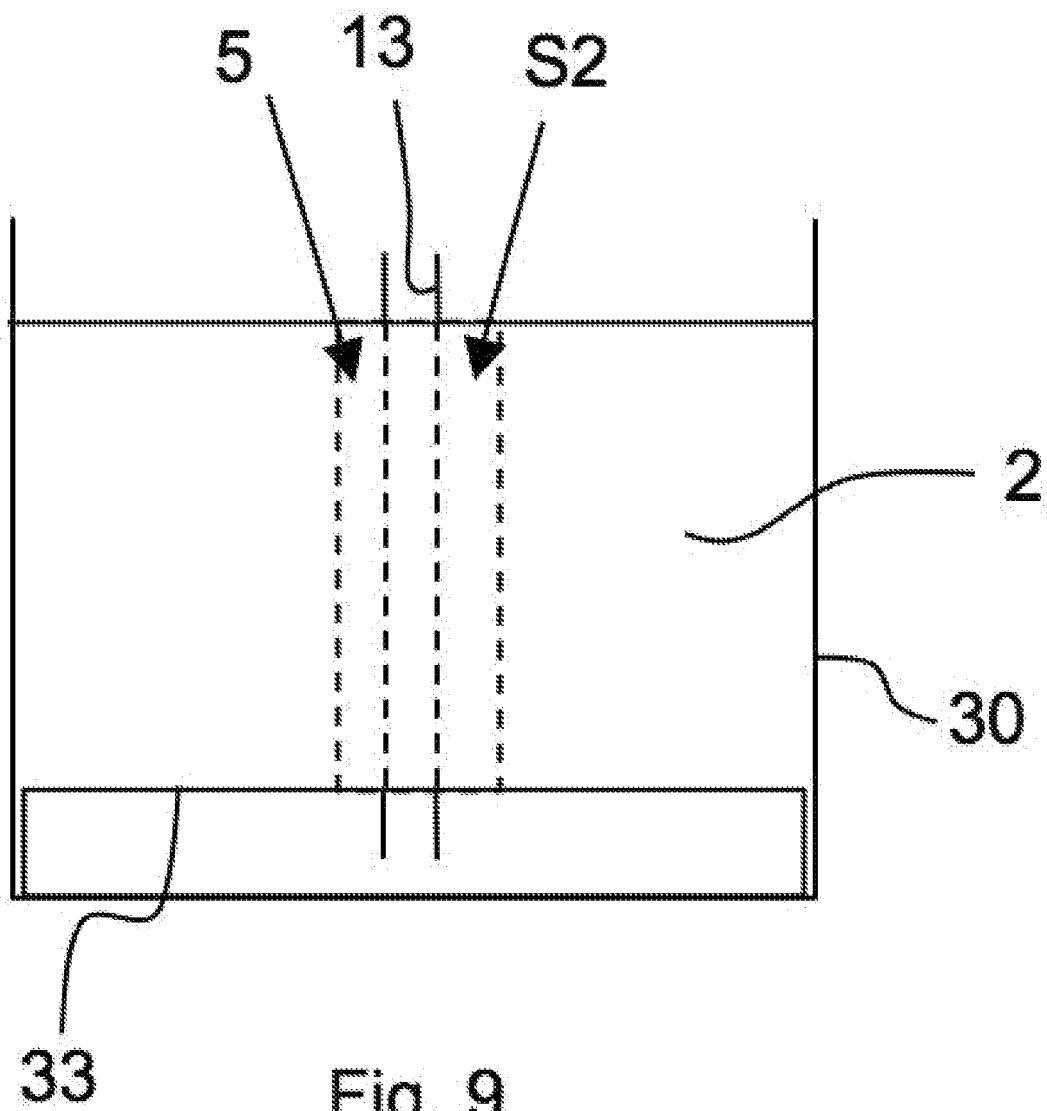


Fig. 8

[Fig. 9]



[Fig. 10]

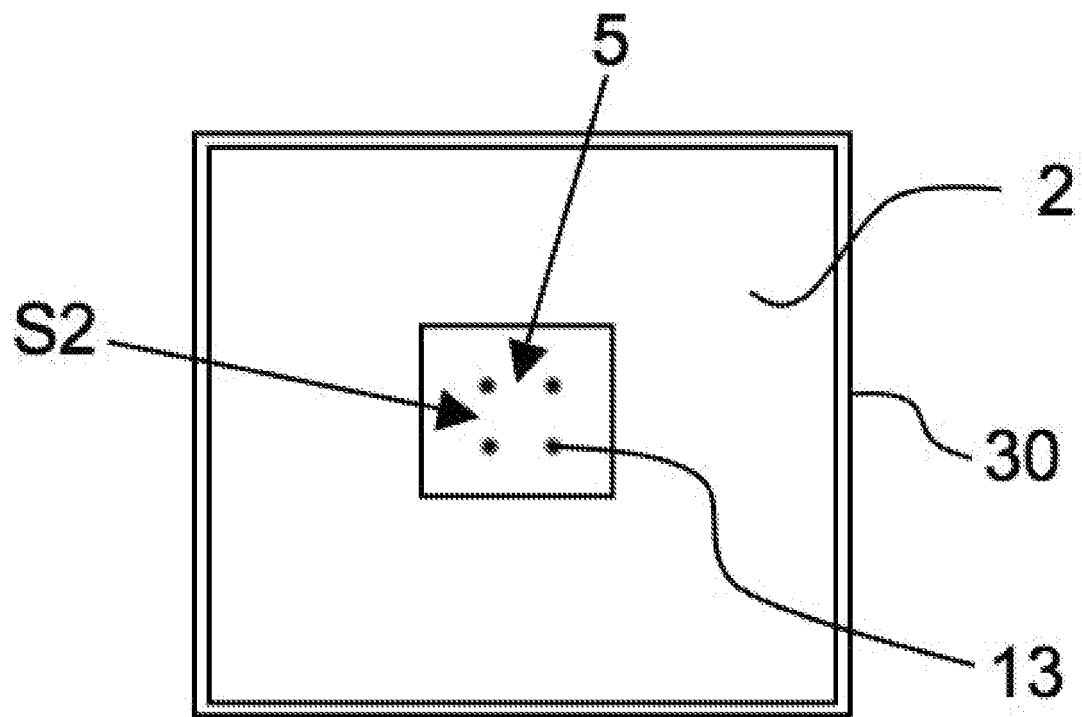


Fig. 10

[Fig. 11]

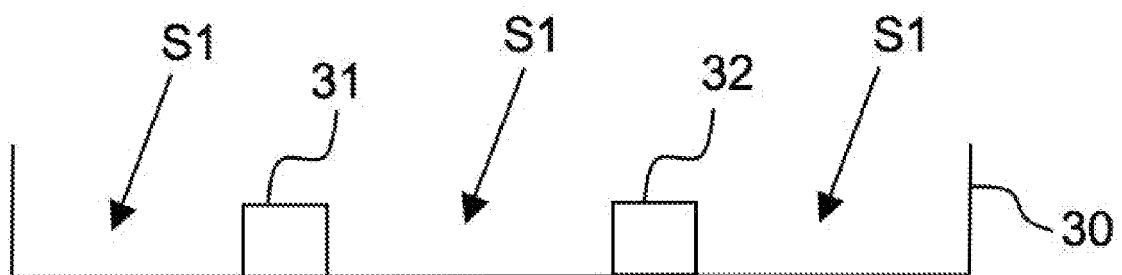


Fig. 11

[Fig. 12]

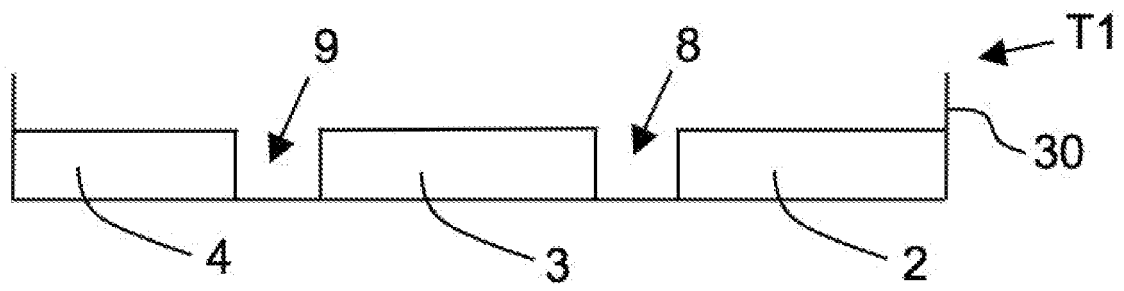


Fig. 12

[Fig. 13]

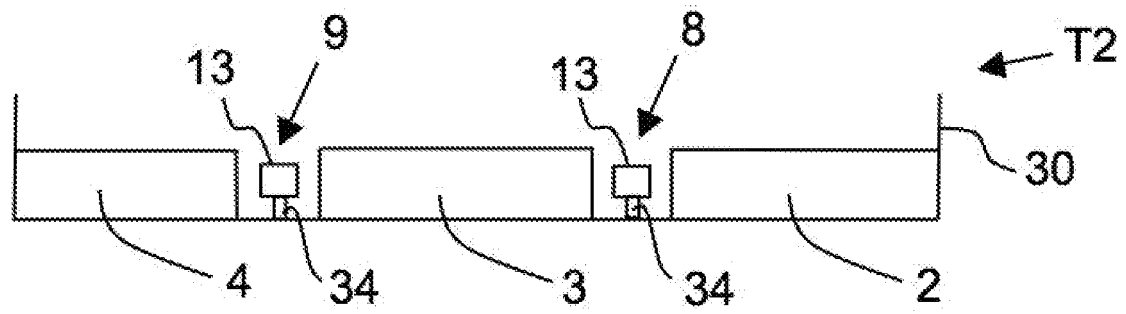


Fig. 13

[Fig. 14]

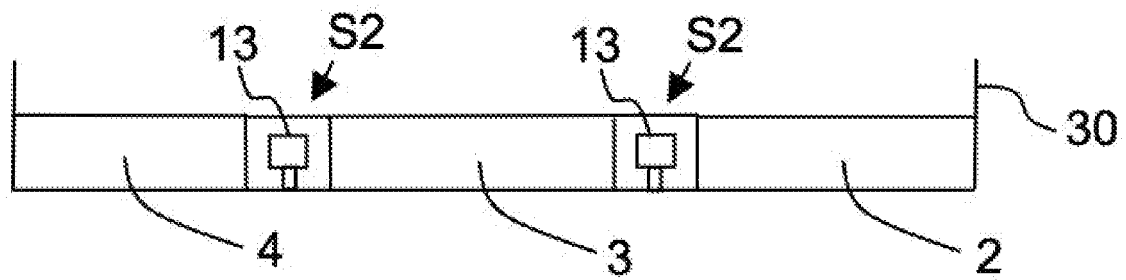


Fig. 14

[Fig. 15]

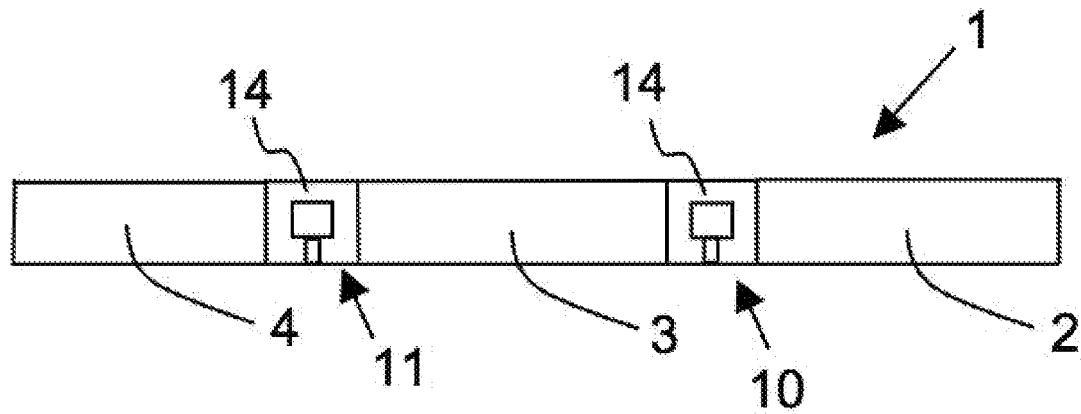


Fig. 15

[Fig. 16]

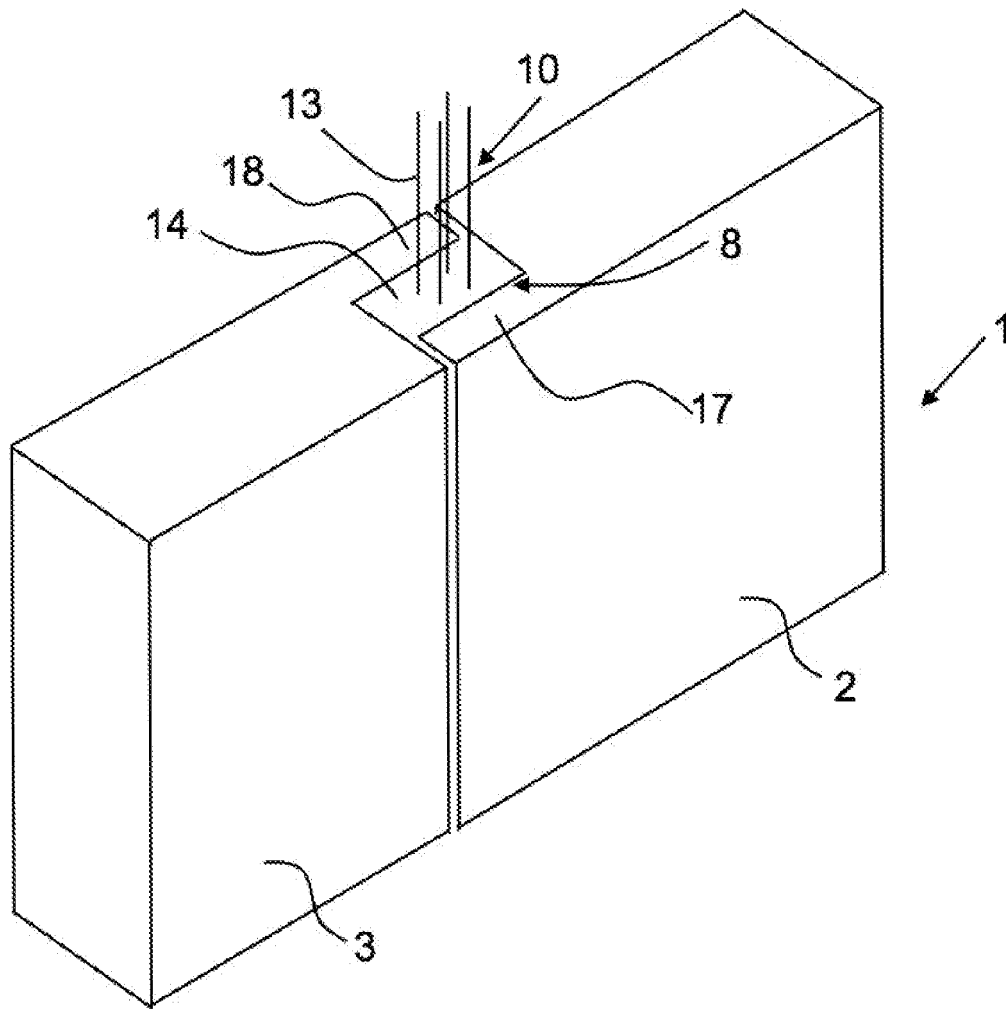


Fig. 16

[Fig. 17]

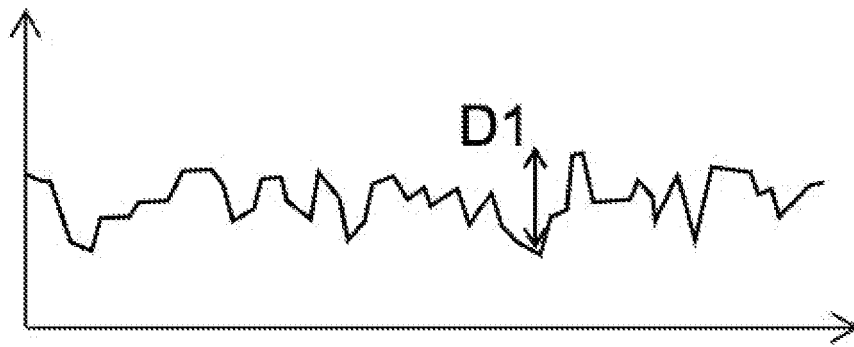


Fig. 17

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

FR 2 909 695 A1 (CONST COMPOSITES BOIS SOC
PAR [FR]) 13 juin 2008 (2008-06-13)

EP 0 965 702 A1 (HOEHN JOCHEN [LU])
22 décembre 1999 (1999-12-22)

BE 1 008 395 A6 (RONVEAUX E ETS SA [BE])
7 mai 1996 (1996-05-07)

DE 20 2017 004749 U1
(MINERALIT-MINERALGUSSWERK LAAGE GMBH
[DE]) 14 novembre 2017 (2017-11-14)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT