

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PAROI COMPOSITE POUR LA CONSTRUCTION D'UN BATIMENT, AINSI QU'ENSEMBLE DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT COMPORTANT UNE TELLE PAROI COMPOSITE.

②② Date de dépôt : 07.03.16.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : ART METAL CHARPENTE — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 08.09.17 Bulletin 17/36.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 14.05.21 Bulletin 21/19.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : BUREL EDOUARD et PAUGET
THIERRY.

⑦③ Titulaire(s) : ART METAL CHARPENTE.

⑦④ Mandataire(s) : LAVOIX.



Paroi composite pour la construction d'un bâtiment, ainsi qu'ensemble de construction d'un bâtiment comportant une telle paroi composite

La présente invention concerne une paroi composite pour la construction d'un bâtiment. Elle concerne également un ensemble de construction d'un bâtiment, comportant au moins une telle paroi composite.

L'invention s'intéresse plus spécifiquement aux parois composites, comportant une couche d'isolation, rigide ou semi-rigide, par exemple constituée d'une mousse en polyuréthane, cette couche d'isolation étant généralement intercalée entre deux panneaux de parement, parallèles et alignés, souvent dérivés du bois, du béton ou du plâtre, ou bien métalliques. Ce type de paroi est traditionnellement désigné par l'acronyme SIP (correspondant à l'expression anglaise « Structural Insulated Panel »). De telles parois « SIP » présentent des intérêts remarquables. En effet, grâce à leur âme isolante, elles ont des valeurs d'isolation plus élevées que les constructions en bois traditionnel ou en béton. En outre, ces parois « SIP » offrent un meilleur contrôle des fuites d'air, une exécution plus rapide de la construction et une réduction des déchets produits sur le chantier.

Ceci étant, les parois composites « SIP » actuellement sur le marché présentent des limitations techniques, liées à la constitution même de ces parois. En effet, la fixation de ces parois à une structure porteuse d'un bâtiment n'est pas satisfaisante : l'utilisation de clous, de vis ou même de colle, pour solidariser la structure porteuse au panneau de parement intérieur de la paroi ne conduit qu'à une fixation peu résistante, avec des risques de désolidarisation, en particulier dans le temps. Et l'utilisation d'éléments de fixation plus longs, tels que des chevilles traversantes, qui traversent toute l'épaisseur de la couche d'isolation pour se fixer au panneau de parement extérieur de la paroi composite, conduit à l'établissement de ponts thermiques entre les côtés intérieur et extérieur de la paroi composite.

Le but de la présente invention est de proposer des parois composites nouvelles, qui permettent des performances améliorées en ce qui concerne leur fixation à une structure porteuse.

A cet effet, l'invention a pour objet une paroi composite pour la construction d'un bâtiment, laquelle paroi composite est prévue pour être rapportée à une structure porteuse du bâtiment et comporte une couche d'isolation rigide ou semi-rigide, caractérisée en ce que la paroi composite comporte en outre au moins un insert structurel :

- qui est agencé dans la couche d'isolation,

- qui relie l'un à l'autre des premier et second chants de la paroi composite, qui sont opposés et parallèles l'un à l'autre, le ou chaque insert s'étendant sensiblement à l'horizontale entre ces premier et second chants lorsque la paroi composite est rapportée à la structure porteuse, et

5 - qui est adapté pour, en tout point de son étendue horizontale, être engagé par un élément de fixation à la structure porteuse.

L'invention a également pour objet un ensemble de construction d'un bâtiment, comportant :

- une structure porteuse,

10 - au moins une paroi composite, qui est telle que définie ci-dessus et qui est rapportée à la structure porteuse de manière que son ou ses inserts s'étendent sensiblement à l'horizontale, et

- au moins un élément de fixation, tel qu'une vis, une cheville, un clou ou similaire, qui est engagé avec le ou l'un des inserts de ladite au moins une paroi composite pour
15 fixer celle-ci à la structure porteuse.

Grâce à l'invention, on renforce significativement la fixation de la paroi composite sur une structure porteuse, intérieure ou extérieure, d'un bâtiment en permettant d'utiliser des éléments de fixation, tels que des vis, des clous, des chevilles, etc., qui vont s'engager dans un ou plusieurs inserts dédiés, prévus dans la couche d'isolation de la
20 paroi composite. En service, c'est-à-dire lorsque la paroi composite est rapportée à la structure porteuse, ces inserts s'étendent à l'horizontale et, comme ils relient les chants opposés de la paroi composite entre lesquels ils s'étendent, ils permettent d'être engagés par un élément de fixation en tout point de leur étendue horizontale : on comprend qu'il est très facile et rapide de fixer la paroi composite à la structure porteuse, en particulier
25 quel que soit le positionnement horizontal relatif entre la paroi composite et la structure porteuse.

En outre, la présence du ou des inserts n'altère pas de manière sensible les performances d'isolation thermique de la paroi composite conforme à l'invention dans la mesure où une partie de la couche d'isolation est interposée entre le ou chaque insert et
30 la face de la couche d'isolation qui, en service, est tournée vers l'extérieur du bâtiment. De cette façon, aucun pont thermique significatif n'est créé entre les faces extérieure et intérieure de la couche d'isolation et, plus généralement, entre les faces extérieure et intérieure de la paroi composite, et ce ni par les inserts, ni par les éléments de fixation engagés dans ces inserts.

35 De plus, les inserts de la paroi composite conforme à l'invention participent à la résistance structurelle de cette paroi composite. En effet, au-delà de leur résistance

intrinsèque individuelle, ces inserts sont agencés dans la couche d'isolation qui peut avantageusement agir sur ces inserts comme un raidisseur en augmentant la résistance structurelle au sein de la paroi composite. On comprend donc que les inserts assurent une part substantielle, voire quasi-totale, de la résistance structurelle globale de la paroi composite, à laquelle participent potentiellement la couche d'isolation et, le cas échéant, des parements intérieur et/ou extérieur. En particulier, notamment en jouant sur la forme des inserts et/ou leur profondeur d'agencement dans l'épaisseur de la couche d'isolation, les inserts confèrent à la paroi composite une grande résistance à la flexion et/ou à l'arrachement.

Dans le prolongement direct de ce qui précède, la paroi composite conforme à l'invention peut ne pas inclure de parement intérieur et/ou de parement extérieur, préassemblés à la couche d'isolation sur ses faces respectivement intérieure et extérieure : une fois que la paroi composite est intégrée au bâtiment, un enduit pourra alors être directement appliqué sur les faces intérieure et/ou extérieure de la couche d'isolation. Dans le cas où la paroi composite inclut un parement intérieur et/ou un parement extérieur, ces derniers peuvent au moins pour partie être prévus soit sous forme de panneaux rigides entre lesquels la couche d'isolation est rapportée lors de la fabrication de la paroi composite conforme à l'invention, soit sous forme de treillis ou de maillages dont les ouvertures sont au moins partiellement remplies par la couche d'isolation, soit encore sous forme de pièces de revêtement souples rapportées à la couche d'isolation préconformée, ces pièces de revêtement étant par exemple des voiles ou des films : dans tous les cas, les parements peuvent aussi bien être à revêtir d'une finition, telle que de la peinture ou de la tapisserie, qu'être déjà porteur d'une telle finition.

Les diverses considérations précitées s'appliquent préférentiellement au cas où plusieurs parois composites sont agencées les unes au-dessus des autres, à la verticale ou de manière inclinée, par exemple pour former un pan de mur. Ces parois composites agencées les unes au-dessus des autres sont avantageusement dimensionnées pour être prévues à un même niveau ou étage du bâtiment : autrement dit, pour réaliser un pan de mur d'un niveau ou étage donné, deux ou trois parois composites sont agencées l'une au-dessus de l'autre, ce qui permet, entre autres, de régler facilement l'altimétrie du bâtiment, de positionner rapidement d'éventuels ouvrants dans le pan de mur, de réduire la durée de la construction et d'optimiser les chutes de paroi composite nécessaires pour le bâtiment complet. Par ailleurs, on notera que les diverses considérations précitées peuvent également s'appliquer au cas où la paroi composite est utilisée totalement à l'horizontale, le cas échéant accolé à d'autres parois composites horizontales de manière

à former par exemple un pan de toiture horizontal reposant sur des traverses horizontales de la structure porteuse.

Suivant des caractéristiques additionnelles avantageuses de la paroi composite conforme à l'invention, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le ou chaque insert est réalisé sous forme d'une bande, d'une cornière, d'un profilé en U, T, H, I ou oméga, ou bien d'une plaque ;

- le ou chaque insert est constitué essentiellement de métal ou de polymère, en particulier de polymère ayant des capacités de résistance à l'arrachement ;

- il est prévu plusieurs inserts, qui sont répartis dans la direction parallèle aux premier et second chants de la paroi composite et dont au moins l'un est situé à distance des chants opposés de la paroi composite qui sont raccordés l'un à l'autre par les premier et second chants ;

- le ou chaque insert présente, à son extrémité tournée vers l'intérieur du bâtiment lorsque la paroi composite est raccordée à la structure porteuse, une surface terminale tournée vers l'intérieur du bâtiment, qui est en affleurement de la face de la couche d'isolation tournée vers l'intérieur du bâtiment ;

- le ou chaque insert présente, à son extrémité tournée vers l'intérieur du bâtiment lorsque la paroi composite est rapportée à la structure porteuse, une surface terminale tournée vers l'intérieur du bâtiment, qui est en retrait de la face de la couche d'isolation tournée vers l'intérieur du bâtiment, cette surface terminale étant recouverte par la couche d'isolation ;

- la paroi composite comporte en outre :

- un parement intérieur, qui recouvre la face de la couche d'isolation qui est tournée vers l'intérieur du bâtiment lorsque la paroi composite est rapportée à la structure porteuse, et/ou

- un parement extérieur, qui recouvre la face extérieure de la couche d'isolation qui est tournée vers l'extérieur du bâtiment lorsque la paroi composite est rapportée à la structure porteuse ;

- il est prévu au moins deux parements intérieurs ayant des bords respectifs aboutés l'un à l'autre et/ou au moins deux parements extérieurs ayant des bords respectifs aboutés l'un à l'autre, et la paroi composite comporte en outre un élément de jonction entre les parements intérieurs et/ou un élément de jonction entre les parements extérieurs, le ou chaque élément de jonction :

- étant agencé entre la couche d'isolation et les parements correspondants, en s'étendant de part et d'autre de l'aboutement entre les bords respectifs de ces parements, et

- présentant une structure maillée dont les mailles sont au moins partiellement remplies par la couche d'isolation ;

- le parement intérieur et/ou le parement extérieur comportent respectivement des panneaux rigides, notamment réalisés en bois, en béton composite, en gypse composite ou en métal ;

- le parement intérieur et/ou le parement extérieur comportent respectivement des pièces maillées, telles qu'un maillage ou un treillis, dont les mailles sont au moins partiellement remplies par la couche d'isolation ;

- le parement intérieur et/ou le parement extérieur comportent respectivement des pièces de revêtement souples, telles que des voiles ou des films.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une paroi composite conforme à l'invention ;

- les figures 2 et 3 sont des coupes respectivement dans les plans II et III de la figure 1 ;

- la figure 4 est une vue similaire à la figure 3, illustrant un type de réalisation alternatif, conforme à l'invention ;

- la figure 5 est une vue en perspective d'un ensemble de construction conforme à l'invention, incluant plusieurs parois composites de la figure 1 ;

- les figures 6, 7 et 8 sont des coupes respectivement dans les plans VI, VII et VIII de la figure 5 ;

- la figure 9 est une coupe selon la ligne IX-IX de la figure 8 ;

- la figure 10 est une vue similaire à la figure 3, illustrant une variante de la paroi composite conforme à l'invention ;

- les figures 11 et 12 sont des vues similaires à la figure 7, illustrant deux variantes de réalisation de l'ensemble de construction, conformes à l'invention ; et

- les figures 13 et 14 sont des vues similaires à la figure 2, illustrant deux variantes respectives de la paroi composite, conformes à l'invention.

Sur les figures 1 à 3 est représentée une paroi composite destinée à être utilisée pour la construction d'un bâtiment, en étant prévue pour être rapportée à une structure porteuse de ce bâtiment.

Globalement, la paroi 10 présente deux dimensions bien plus grandes que sa troisième dimension, cette dernière correspondant à l'épaisseur de la paroi. La paroi 10 présente ainsi deux faces principales opposées, à savoir une face intérieure 10I destinée à être tournée vers l'intérieur du bâtiment construit avec la paroi, et une face extérieure 10E destinée à être tournée vers l'extérieur de ce bâtiment. Les faces intérieure 10I et extérieure 10E sont séparées l'une de l'autre par l'épaisseur de la paroi 10.

La paroi 10 présente quatre chants 10A, 10B, 10C et 10D, qui raccordent chacun l'une à l'autre les faces intérieure 10I et extérieure 10E de la paroi 10 et qui se succèdent autour de cette paroi. Les chants 10B et 10D, qui peuvent être qualifiés de chants latéraux, sont opposés et parallèles l'un à l'autre et, lorsque la paroi 10 est utilisée pour la construction d'un pan de mur du bâtiment, ces chants latéraux 10B et 10D s'étendent selon l'inclinaison de ce pan de mur, autrement dit soit rigoureusement à la verticale soit de manière inclinée par rapport à la verticale. Les chants 10A et 10C, qui peuvent être qualifiés de chants frontaux, sont opposés et parallèles l'un à l'autre, en étant raccordés l'un à l'autre par chacun des chants latéraux 10B et 10D. Lorsque la paroi 10 est utilisée pour la construction du pan de mur précité, les chants frontaux 10A et 10C s'étendent à l'horizontale, l'un d'eux étant tourné vers le haut tandis que l'autre est tourné vers le bas.

Dans la forme de réalisation considérée sur les figures, la paroi composite 10 comprend deux parements 11 et 12, qui sont parallèles l'un à l'autre et alignés l'un avec l'autre, de manière à délimiter entre eux un espace sensiblement parallélépipédique. Le parement 11 est qualifié de parement intérieur, dans le sens où il est destiné à être positionné vers l'intérieur du bâtiment construit avec la paroi, autrement dit dans le sens où sa face tournée à l'opposé du parement 12 constitue au moins l'essentiel de la face intérieure 10I de la paroi 10. Le parement 12 est qualifié de parement extérieur, dans le sens où il est destiné à être positionné vers l'extérieur du bâtiment précité, autrement dit dans le sens où sa face tournée à l'opposé du parement 11 constitue au moins l'essentiel de la face extérieure 10E de la paroi 10.

La paroi 10 comporte également une couche 13, rigide ou semi-rigide, qui est intercalée entre les parements 11 et 12, en raccordant les faces respectives des parements 11 et 12 en regard l'une de l'autre. De par sa matière constitutive, la couche 13 constitue une couche d'isolation, principalement thermique mais également phonique, pour la paroi composite 10. En pratique, la couche d'isolation 13 peut être réalisée en diverses matières, de manière non limitative. A titre d'exemple, cette couche 13 est constituée d'une mousse polyuréthane, d'une mousse polyisocyanurate, d'une mousse polyéthylène, d'une mousse époxy, d'une mousse polystyrène, de polystyrène expansé, de fibres de verre et de roche, de liège, de ouate de cellulose, etc... La couche 13 peut

également inclure des agrégats rocheux argileux ou composites. Suivant une forme de réalisation préférentielle, la couche d'isolation 13 est réalisée en mousse naturelle à base de résine de tanin de bois, une telle mousse présentant sensiblement les mêmes caractéristiques d'isolation thermique qu'une mousse polyuréthane, avec l'avantage d'être
 5 davantage écologique et de mieux résister au feu. Le cas échéant, la matière constituant la couche d'isolation 13 est additivée et/ou traitée, notamment pour la rendre ignifuge. Par ailleurs, cette couche 13 peut aussi bien être monolithique, en formant ainsi une « monocouche », qu'être « multicouche » en consistant en une superposition de plusieurs épaisseurs de matière. Dans tous les cas, la ou les matières constituant la couche
 10 d'isolation 13 assurent à cette dernière, en plus d'un important pouvoir isolant thermique, une certaine rigidité structurelle, notamment une résistance en flexion, et une stabilité dans le temps.

En ce qui concerne les parements 11 et 12, leur matière constitutive peut également être diverse, de manière non limitative.

Ainsi, selon un premier type de réalisation envisageable qui est illustré par les figures 1 à 3, les parements 11 et 12 sont des panneaux rigides pleins, qui sont réalisés en bois, massif ou sous forme de particules telles que les particules « OSB », en béton composite, qui est à base d'agrégats de verre, de roche, de bois, etc. et qui est armé ou non d'un treillis de fibres, en gypse composite, tel que le gypse en plaque de type
 20 « gypse/cellulose » ou autre, ou encore en métal notamment sous forme de bardages métalliques. De tels panneaux pour les parements 11 et 12 permettent de fabriquer la paroi composite 10 en plaçant entre ces panneaux, par toute technique appropriée, la couche 13 qui est alors mise en forme par ces panneaux.

Selon un second type de réalisation envisageable, non spécifiquement illustré sur
 25 les figures, les parements 11 et 12 sont réalisés en des pièces de revêtement souples, telles qu'un voile, par exemple un voile non tissé, ou un film, par exemple un film de papier ou d'aluminium ou de plastique ou bitumineux ou autocollant. De telles pièces de revêtement permettent de fabriquer la paroi composite 10 en rapportant ces pièces de revêtement sur la couche 13 préalablement conformée par toute technique appropriée. En
 30 pratique, ces pièces de revêtement souples présentent une épaisseur bien moindre que les panneaux envisagés plus haut pour le premier type de réalisation.

Un troisième type de réalisation envisageable est montré à la figure 4 : chacun des parements 11 et 12 est constitué d'une pièce maillée 11M, 12M telle qu'un treillis ou un maillage, notamment métallique. Les mailles de ces pièces 11M et 12M sont prévues pour
 35 être partiellement ou totalement remplies par la couche d'isolation 13, les pièces maillées se retrouvent ainsi tout ou partie noyées en surface de la couche 13. Comme les

panneaux rigides du premier type de réalisation, les pièces maillées 11M et 12M apportent de la résistance en flexion à la paroi composite, tout en étant moins épaisses et mieux intégrées avec la couche d'isolation 13 que les panneaux précités.

On notera que le parement intérieur 11 peut être du même type et réalisé avec la même matière que le parement extérieur 12, mais, à titre de variante, ces parements peuvent être de type différent et/ou présenter des matières constitutives différentes. Dans ce dernier cas, les matières retenues sont avantageusement prévues pour supprimer l'effet bi-lame entre les faces intérieure 10I et extérieure 10E de la paroi composite. Par ailleurs, les parements intérieur 11 et/ou extérieur 12 peuvent présenter une structure multicouche.

De plus, quelle que soit leur matière constitutive, les parements 11 et 12 peuvent recevoir une finition, en étant notamment prévus pour être directement enduits ou peints ou recouverts de papier peint une fois que la paroi composite 10 est intégrée au bâtiment. En variante, il peut également être envisagé que ces parements 11 et 12 aient déjà une finition avant que la paroi composite 10 ne soit intégrée au bâtiment.

Dans tous les cas, la paroi composite 10 forme une structure sandwich, dans le sens où, dans la direction d'épaisseur de la paroi composite 10, se succèdent directement la face du parement 11 tournée à l'opposé du parement 12, l'épaisseur du parement 11, la face du parement 11 tournée vers le parement 12, la face intérieure 13I de la couche 13, l'épaisseur de la couche 13, la face extérieure 13E de la couche 13, la face du parement 12 tournée vers le parement 11, l'épaisseur du parement 12, et la face du parement 12 tournée à l'opposé du parement 11. Cette structure en sandwich est réalisée entre l'essentiel de la face intérieure 10I et l'essentiel de la face extérieure 10E de la paroi composite 10, des aménagements spécifiques étant prévus le long des chants 10A à 10D de cette paroi, comme détaillé ci-dessous.

Dans la forme de réalisation considérée sur les figures, et comme plus particulièrement visible sur les figures 1 et 2, la couche 13 forme, sur son chant frontal 10A, un premier relief 13A qui s'étend en longueur sur ce chant frontal 10A en reliant l'un à l'autre les chants latéraux 10B et 10D. De même, le long du chant frontal 10C, la couche 13 forme un second relief 13C qui relie l'un à l'autre les chants latéraux 10B et 10D : comme bien visible sur la figure 2, les reliefs 13A et 13C sont sensiblement complémentaires l'un de l'autre, pour des raisons qui apparaîtront un peu plus loin. On notera que dans l'exemple des figures, le relief 13A est, dans la partie de la couche 13 tournée vers le parement 12, en saillie des extrémités correspondantes des parements 11 et 12 alors que ce relief est, dans la partie de la couche 13 tournée vers le parement 11, en retrait des extrémités correspondantes des parements : cette forme de réalisation n'est

pas limitative de l'invention, d'autres formes pouvant être envisagées pour les reliefs 13A et 13C du moment que les formes respectives de ces reliefs sont complémentaires l'une de l'autre.

Par ailleurs, et comme bien visible sur les figures 1 et 3, la couche d'isolation 13 est, le long du chant latéral 10D, partiellement en retrait des extrémités correspondantes des parements 11 et 12 : le long de ce chant latéral 10D, la couche 13 est ainsi pourvue d'une mortaise 13D reliant l'un à l'autre les chants frontaux 10A et 10C. A l'opposé de la mortaise 13D, la couche 13 est pourvue d'un tenon 13B qui s'étend le long du chant latéral 10B en reliant l'un à l'autre les chants frontaux 10A et 10C : pour des raisons qui apparaîtront plus loin, ce tenon 13B est prévu sensiblement complémentaire de la mortaise 13D. Dans l'exemple des figures, le tenon 13B est réalisé sous forme d'une pièce distincte du reste de la couche 13 et rapportée à celui-ci dans un logement ad hoc du chant latéral correspondant de la couche 13 : ainsi, ce tenon 13B peut avantageusement être un élément de structure contribuant à la stabilité et à la rigidité du bâtiment construit avec la paroi 10. Ceci étant, à titre de variante non représentée, le tenon 13B peut être partiellement ou totalement venu de matière avec le reste de la couche 13.

A titre d'aménagement optionnel avantageux, pour des raisons qui apparaîtront plus loin, la paroi composite 10 est pourvue de deux plaquettes 14 qui courent le long du chant latéral 10D en reliant l'un à l'autre les chants frontaux 10A et 10C. Chaque plaquette 14 est, pour partie, en saillie des extrémités correspondantes des parements 11 et 12 le long du chant latéral 10D, et, pour partie, en retrait de ces extrémités des parements 11 et 12, en étant à la fois agencée dans la couche 13 et accolée respectivement aux parements 11 ou 12, comme bien visible sur la figure 2. A titre de variante non représentée, une seule des deux plaquettes 14 peut être prévue. En pratique, la ou les plaquettes 14 sont réalisées en des matières identiques ou similaires à celles des parements 11 et 12. En particulier, elles peuvent être réalisées avec un voile et/ou un maillage. La dimension de ces plaquettes est adaptée selon leur matière constitutive.

Comme visible sur la figure 2 et comme indiqué en pointillés sur la figure 1, la paroi composite 10 comprend également des inserts 15 qui, ici, sont prévus en deux exemplaires. Chaque insert 15 relie l'un à l'autre les chants latéraux 10B et 10D de la paroi 10, en étant agencé entre les parements 11 et 12, dans la couche 13 : plus précisément, une partie de la couche 13 est interposée, dans la direction de l'épaisseur de la paroi 10, entre le parement 12 et chaque insert 15, tandis que chaque insert 15 est accolé en contact direct avec le parement 11, c'est-à-dire sans interposition de la couche

13 entre le parement 11 et chaque insert 15. Autrement dit, dans l'exemple de réalisation considéré sur les figures, chaque insert 15 présente, à son extrémité tournée vers la face intérieure 10I de la paroi 10, une surface terminale 15I qui est en affleurement de la face 13I de la couche 13, tournée vers la face intérieure 10I de la paroi 10.

5 En pratique, chaque insert 15 est lié à demeure à la couche 13. Pour ce faire, chaque insert 15 est par exemple, lors de la fabrication de la paroi 10, enrobé dans la couche 13, hormis pour sa surface terminale 15I. Alternativement, des réservations peuvent être délimitées par la couche 13 lors de sa conformation, chacune de ces réservations étant prévue pour recevoir, de façon complémentaire, un des inserts 15 qui, par la suite, y sont rapportés et, le cas échéant, fixés notamment par collage. Quel que soit le procédé de fabrication de la paroi 10, chacun des inserts 15 se trouve, en quelque sorte, emprisonné dans la couche 13, la matière rigide ou semi-rigide constituant cette dernière agissant alors comme un raidisseur des inserts, ce qui augmente fortement la résistance structurelle assurée par les inserts 15 au sein de la paroi 10, notamment en compression, en flexion et en arrachement. Autrement dit, chacun des inserts 15 assure une part importante, voire essentielle, de la résistance structurelle d'ensemble pour la paroi 10, chacun de ces inserts 15 pouvant ainsi être qualifié d'insert structurel.

Dans l'exemple de réalisation considéré ici, les inserts 15 sont, au sein de la paroi 10, avantageusement répartis régulièrement dans la direction parallèle aux chants latéraux 10B et 10D, en étant respectivement situés à distance du chant frontal 10A ou 10C le plus proche d'eux.

En service, c'est-à-dire lorsque la paroi 10 est utilisée pour la construction d'un bâtiment, il est prévu que chacun des inserts 15 s'étend à l'horizontale entre les chants latéraux 10B et 10D de la paroi. De plus, en tout point de son étendue horizontale, chaque insert 15 est conçu, notamment de par sa forme et sa matière constitutive, pour être engagé par un élément de fixation, tel qu'une vis, un clou, une cheville, etc., permettant de fixer la paroi 10 à une structure porteuse du bâtiment, comme expliqué en détail par la suite.

Aussi, chaque insert 15 est préférentiellement métallique, étant remarqué que, en variante, d'autres matériaux constitutifs sont envisageables, notamment le bois ou encore des polymères, en particulier des polymères ayant des capacités de résistance à l'arrachement.

De plus, suivant une forme de réalisation pratique et efficace, qui est mise en œuvre dans l'exemple de réalisation considéré sur les figures, chaque insert 15 est réalisé sous forme d'une bande dont la direction longitudinale s'étend à l'horizontale en service. L'une des deux faces principales opposées de la bande formant chaque insert 15

est constituée par la surface terminale 15I et la direction d'épaisseur de cette bande est la même que la direction d'épaisseur de la paroi composite 10.

D'autres caractéristiques et aspects de la paroi composite 10 ressortiront de la description qui va suivre, d'un ensemble de construction 100 montré sur les figures 5 à 9.

Dans l'exemple considéré sur ces figures, cet ensemble de construction 100 correspond à une portion d'un bâtiment B de plusieurs étages ou, plus généralement, plusieurs niveaux.

L'ensemble 100 considéré ici comprend une structure porteuse 110 qui, dans l'exemple considéré, est intérieure, c'est-à-dire qui est agencée à l'intérieur du bâtiment B. Comme montré schématiquement sur la figure 5, la structure porteuse 110 inclut, entre autres, des poteaux verticaux 111, des poutres horizontales 112 et des poutrelles horizontales 113.

L'ensemble de construction 100 comprend également deux pans de mur 120 et 130, orthogonaux l'un à l'autre. Ces pans de mur 120 et 130 sont supportés par la structure porteuse 110. En d'autres termes, la structure porteuse 110 constitue l'ossature du bâtiment B, réceptrice du remplissage en parois qui inclut les pans de mur 120 et 130.

Comme montré sur la figure 5, chaque pan de mur 120, 130, qui s'étend verticalement sur deux niveaux, inclut plusieurs exemplaires de la paroi composite 10. A chacun des deux niveaux, les parois composites 10 de chaque pan de mur 120, 130 sont assemblées, d'une part, dans le prolongement horizontal les unes des autres et, d'autre part, dans le prolongement vertical les unes des autres, comme présenté plus en détail ci-dessous, tout en étant rapportées à la structure porteuse 110.

L'assemblage horizontal des parois composites 10 pour chacun des pans de mur 120 et 130 est réalisé par assemblage entre le tenon 13B de l'une des parois composites 10 du pan de mur avec la mortaise 13D d'une autre de ces parois, comme illustré par la figure 6. Chacun de ces assemblages de type « tenon-mortaise » est fixé par des éléments de fixation rapportés, tels que des vis, des clous, de la colle, etc., qui ne sont pas représentés sur la figure 6. L'assemblage de type « tenon-mortaise » conduit aussi à ce que, le long de chacun des chants latéraux des parois 10 ainsi assemblées, les plaquettes 14 se retrouvent de part et d'autre du tenon 13B et de la mortaise 13D assemblés l'un à l'autre le long du chant latéral considéré : comme bien visible sur la figure 5, l'une des plaquettes 14 forme une pièce de liaison horizontale entre les parements respectifs 11 des deux parois assemblées 10, en chevauchant le jointement entre ces deux parements 11, et l'autre de ces plaquettes 14 forme une pièce de liaison horizontale entre les parements respectifs 12 des deux parois assemblées, en chevauchant le jointement entre ces deux parements 12. En rapportant des éléments de fixation ad hoc, tels que de la colle, des vis, des clous, etc., les plaquettes 14 sont, tout le

long de chacun des chants latéraux des parois 10, fixées aux deux parois assemblées, à la fois de part et d'autre du jointement entre leurs parements 11 et de part et d'autre du jointement entre leurs parements 12, en évitant ainsi tout risque de fissuration ou de déchirement au niveau de ces jointements. On notera que dans le cas où les plaquettes

5 14 sont réalisées avec un voile ou un maillage, elles peuvent s'étendre largement à l'intérieur de la paroi composite, contre les parements 11 et/ou 12, ce qui renforce la résistance au déchirement qu'apportent ces plaquettes au niveau des jointements entre les parements.

L'assemblage vertical entre deux des parois 10 de chacun des pans de mur 120 et 130, qui sont agencées l'une au-dessus de l'autre, est réalisé par coopération entre le relief 13A de la paroi basse avec le relief 13C de la paroi haute, ces reliefs 13A et 13C étant aboutés de façon complémentaire, en se joignant directement l'un à l'autre, comme montré sur la figure 7. En d'autres termes, on comprend que la couche d'isolation 13 des parois 10 présente des aménagements de formes permettant la jonction complémentaire

10 des parois 10 lors de leur assemblage les unes au-dessus des autres : ces aménagements sont, sur un des chants frontaux, le relief 13A et, sur le chant frontal opposé, le relief 13C de jonction complémentaire avec le relief 13A, le terme de « relief » devant être entendu au sens large et couvrant des aménagements en creux et/en bosses et/ou plats du moment que ces aménagements coopèrent entre eux par complémentarité

15 de formes lors de l'assemblage des parois les unes au-dessus des autres. Comme évoqué précédemment, les formes de réalisation de ces reliefs de jonction, tels que les reliefs 13A et 13C montrés sur les figures, ne sont donc pas limitatives de l'invention : en particulier, la géométrie propre de ces reliefs de jonction peut être diverse, sans d'ailleurs devoir être constante le long des chants frontaux, voire en étant localement interrompue

20 une ou plusieurs fois le long des chants frontaux, l'une des multiples réalisations possibles pour les reliefs 13A et 13C étant indiquée en pointillés uniquement sur la figure 2.

Afin de stabiliser les parois composites 10 appartenant à chacun des pans de mur 120 et 130 au sein de l'ensemble de construction 100, ces parois 10 doivent être fixées à la structure porteuse 110. Pour ce faire, comme illustré pour l'une des parois 10 du pan de mur 120 aux figures 8 et 9, des éléments de fixation 140, tels que des vis, des clous, des chevilles ou similaires, lient la structure porteuse 110 à chaque paroi 10 rapportée contre cette structure porteuse, de manière à les fixer l'une à l'autre : plus précisément, chacun de ces éléments de fixation 140 est engagé au travers de la structure porteuse

30 110, par exemple au travers du poteau 111 sur les figures 8 et 9, jusqu'à venir en prise mécanique avec l'un des inserts 15 de la paroi composite 10, après avoir traversé de part

35

en part le parement intérieur 11. Chaque insert 15 permet ainsi d'engager fermement les éléments de fixation 140 pour fixer la paroi 10 à la structure porteuse 110.

La mise en place des éléments de fixation 140 est particulièrement facile dans le sens où le positionnement horizontal de ces éléments de fixation 140 est indifférent puisque l'insert 15 s'étend horizontalement sur toute la paroi 10 à fixer. En revanche, bien entendu, la hauteur à laquelle les éléments de fixation 140 sont mis en place au travers du poteau 111 tient compte du positionnement vertical des inserts 15, ce positionnement étant connu, notamment par rapport aux chants frontaux 10A et 10C de chaque paroi 10. Les inserts 15 renforcent ainsi significativement la fixation de chaque paroi 10 à la structure porteuse 110 par l'intermédiaire des éléments de fixation 140 engagés avec ces inserts 15 en n'importe quel point de l'étendue horizontale de ces derniers.

La fixation que permet les inserts 15 est avantageusement mise à profit pour réaliser chaque niveau des pans de mur 120 et 130 avec l'assemblage vertical de plusieurs parois 10, en l'occurrence de trois parois 10 dans l'exemple considéré sur la figure 5. Cette disposition permet de régler facilement l'altimétrie de l'ensemble de construction 100, en réglant facilement la hauteur de chacun de ces niveaux : par exemple, en prévoyant que la dimension longitudinale des chants latéraux 10B et 10D vaut un mètre, on comprend que la hauteur de chaque niveau des pans de mur 120 et 130 vaudra trois mètres. De plus, cette disposition permet de positionner rapidement des ouvrants dans les pans de mur 120 et 130 : par exemple, sur la figure 5, une grande ouverture, pour un ouvrant de type baie vitrée, est prévue au niveau inférieur du pan de mur 120 et une ouverture plus petite, pour un ouvrant de type fenêtre, est prévue au niveau supérieur, moyennant l'interruption des parois composites 10 en des emplacements appropriés. En pratique, sur le chantier de construction du bâtiment B, les parois 10 sont découpées de manière appropriée, sans obligatoirement modifier leur dimension verticale, c'est-à-dire leur dimension séparant les chants frontaux 10A et 10C, mais en réduisant leur dimension horizontale, c'est-à-dire la dimension séparant leurs chants latéraux 10B et 10D.

Dans le prolongement des considérations qui précèdent, on comprend qu'il peut être avantageux de fabriquer les parois 10 avec une dimension horizontale, c'est-à-dire une dimension entre leurs chants latéraux 10B et 10D, bien plus grande que sa dimension verticale, c'est-à-dire la dimension entre les chants frontaux 10A et 10C, cette dimension horizontale pouvant être de plusieurs mètres. Dans ce cas, il est envisageable que la couche d'isolation 13 soit monobloc, même avec une telle dimension horizontale de plusieurs mètres, alors que, sur l'un et/ou l'autre des côtés intérieur et extérieur de cette couche 13, plusieurs parements intérieurs 11 et/ou plusieurs parements extérieurs 12

pourront devoir être prévus pour chaque paroi composite : comme illustré par la figure 10, il est alors nécessaire d'abouter l'un à l'autre des bords respectifs des parements intérieurs 11, ainsi que d'abouter l'un à l'autre des bords respectifs des parements extérieurs 12. Selon une disposition avantageuse qui est montrée à la figure 10, la paroi composite comprend alors, au niveau de chaque aboutement entre les parements intérieurs et entre les parements extérieurs, un élément de jonction 17 qui est agencé entre la couche d'isolation 13 et les parements correspondants, en s'étendant de part et d'autre de l'aboutement concerné. De plus, chaque élément de jonction 17 présente une structure maillée dont les mailles sont partiellement voire totalement remplies par la couche d'isolation 13. Ainsi, chaque élément de jonction 17 apporte une résistance à la jonction entre les parements, en évitant un déchirement ou une rupture au niveau de leur aboutement lors de la manipulation de la paroi composite à grande dimension horizontale. En pratique, les éléments de jonction sont des treillis ou des maillages, notamment métalliques ou en fibres de verre ou en fibres synthétiques. Par ailleurs, on notera que les parements intérieurs 11 sont aboutés en des zones qui sont décalées par rapport aux zones où sont aboutés les parements extérieurs 12, les éléments de jonction 17 respectivement prévus en ces zones n'étant ainsi pas en regard les uns des autres dans la direction d'épaisseur de la paroi composite, comme illustré à la figure 10.

Ainsi, grâce aux parois composites 10, la construction de l'ensemble 100 est accélérée et simplifiée, tout en optimisant les chutes et en rendant ainsi propre le chantier.

On notera que la forme de réalisation de la structure porteuse 110 n'est pas limitative de l'invention. Sur les figures 5, 8 et 9, les poteaux 111 de cette structure 110, auxquels sont fixées les parois composites 10 par les éléments de fixation 140 engagés dans les inserts 15, sont envisagés sous forme de montants massifs, par exemple en bois. A titre de variante, sur les figures 11 et 12, est envisagée une structure porteuse 110' dont les poteaux 111' sont réalisés sous forme de profilés métalliques. Plus généralement, la constitution et la matière de la structure porteuse 110 ou 110' est indifférente, du bois, du métal, du béton pouvant indifféremment être envisagés. Bien entendu, les éléments de fixation 140 sont adaptés en conséquence.

A titre d'option illustrée à la figure 11, l'ensemble de construction 100 comporte en outre des capotages de logement de tout ou partie de la structure porteuse. Ainsi, sur la figure 11, un tel capotage 150 cache le poteau 111' de la structure porteuse 110'. Avantageusement, ces capotages sont fixés aux parois composites 10 par des éléments de fixation dédiés, engagés avec les inserts de ces parois, comme montré sur la figure 11 sur laquelle des éléments de fixation 151 retiennent ainsi le capotage 150.

A titre d'option alternative à celle de la figure 11, les parois composites 10 sont doublées sur leur face intérieure 10I, comme illustré par exemple sur la figure 12 : une cloison de doublage 160 est agencée sur le côté intérieur des parois composites 10, en logeant la structure porteuse 110' entre cette cloison de doublage 160 et les parois composites 10. Le cas échéant, une garniture d'isolation 161 occupe tout ou partie du volume délimité entre la cloison de doublage 160 et les parois composites 10.

Par ailleurs, on comprend aisément que, en variante non représentée, la structure porteuse du bâtiment B peut être prévue extérieure.

Sur les figures 13 et 14 sont représentées deux variantes différentes de la paroi composite 10, respectivement référencées 20 et 30. Chacune des parois 20 et 30 présente une forme globale qui est similaire à celle de la paroi 10, en présentant en particulier deux faces principales opposées qui sont séparées l'une de l'autre par l'épaisseur de la paroi, à savoir une face intérieure 20I, 30I, et une face extérieure 20E, 30E.

Chacune des parois 20 et 30 comporte une couche d'isolation 23, 33 qui est fonctionnellement, voire structurellement, similaire à la couche d'isolation 13 de la paroi 10.

La paroi 20 comporte également des inserts 25, qui sont fonctionnellement similaires aux inserts 15 de la paroi 10 et qui, comme cette dernière, sont prévus en deux exemplaires. Les inserts 25 se distinguent des inserts 15 par leur forme de réalisation, dans le sens où chaque insert 25 est réalisé sous forme d'une cornière allongée, c'est-à-dire d'une barre ayant une section transversale en L, comme bien visible sur la figure 13. Vis-à-vis des chants frontaux et latéraux de la paroi 20, les inserts 25 sont agencés de manière similaire aux inserts 15. En revanche, chaque insert 25 se distingue également de l'insert 15 par son positionnement vis-à-vis de la couche 23, dans le sens où, tout en étant agencé dans cette couche 23 comme le sont les inserts 15 dans la couche 13, chaque insert 25 est positionné plus profondément dans l'épaisseur de la couche 23 : plus précisément, comme montré sur la figure 13, chaque insert 25 présente, à son extrémité tournée vers la face intérieure 20I de la paroi 20, une surface terminale 25I qui est en retrait de la face 23I de la couche 23, tournée vers la face 20I de la paroi 20. Ainsi, la surface terminale 25I de chaque insert 25 est recouverte par la couche 23, une partie de cette dernière étant donc interposée entre chaque insert 25 et la face intérieure 20I de la paroi 20.

Les différences, explicitées ci-dessus, entre les inserts 15 de la paroi 10 et les inserts 25 de la paroi 20 illustrent la capacité qu'ont les inserts à renforcer de manière plus ou moins forte la résistance structurelle de la paroi composite : en particulier, les

inserts 25, de par leur forme en cornière, renforcent davantage la résistance structurelle de la paroi 20 que les inserts 15 en forme de bande pour la paroi 10, toute chose étant égale par ailleurs. Ce renfort de résistance de la paroi composite peut être prévu tel que cette paroi composite peut être dépourvue d'un parement intérieur et/ou d'un parement extérieur : comme indiqué en pointillés sur la figure 13, plutôt que la paroi 20 comporte un parement intérieur 11 et un parement extérieur 12, l'un et/ou l'autre de ces parements peut être omis. L'agencement ces renforts 25 en profondeur dans la couche 23 facilite la possibilité de proposer la paroi composite 20 sans parement intérieur et/ou sans parement extérieur.

On notera que la profondeur à laquelle les inserts 25 sont agencés dans la couche 23 n'est pas limitative. De même, il peut être envisagé que les deux inserts 25 de la paroi 20 soient agencés à des profondeurs respectives différentes dans la couche 23.

Par ailleurs, à titre de variantes non représentées, d'autres formes que celle en cornière peuvent être envisagées pour les inserts 25 : en particulier, chacun de ces inserts peut être réalisé sous forme d'un profilé, notamment métallique, à section transversale en U, T, H, I, oméga, etc.

Dans le prolongement direct des considérations qui précèdent, la paroi composite 30 de la figure 14 se distingue des parois 10 et 20 par la forme de son insert 35, prévu en un seul exemplaire : cet insert 35 est en effet réalisé sous forme d'une plaque, notamment métallique, qui, en plus de s'étendre à l'horizontale entre les chants latéraux de la paroi 30 de la même façon que s'étendent horizontalement les inserts 15 et 25 pour les parois 10 et 20, s'étend sur une partie substantielle de la dimension de la paroi 30, séparant les chants frontaux 30A et 30C de cette paroi 30. Bien entendu, comme les inserts 15 et 25, l'insert 35 reste agencé dans la couche 33 de la paroi 30, une partie de cette dernière étant notamment interposée entre l'insert 35 et chacun des chants frontaux 30A et 30C de la paroi 30, comme bien visible sur la figure 14.

Comme pour la paroi composite 20, la paroi 30 peut inclure ou être dépourvue d'un parement intérieur 31 et/ou d'un parement extérieur 32, comme indiqué en pointillés sur la figure 14.

Par ailleurs, divers aménagements et variantes aux parois composites 10, 20 et 30, ainsi qu'à l'ensemble de construction 100, décrits jusqu'ici, sont envisageables. A titre d'exemples :

- lorsque les parois 10, 20 et 30 sont découpées afin de délimiter des ouvertures dans le bâtiment B intégrant l'ensemble de construction 100, des chevêtres ou des matériels similaires peuvent être insérés le long des tranches découpées des parois, en fonction des besoins de finition ;

- les clés d'assemblage par « tenon-mortaise », c'est-à-dire les profils complémentaires entre les tenons et les mortaises des parois composites, tels que le tenon 13B et la mortaise 13D, peuvent être changés pour des raisons d'optimisation des jonctions et/ou pour des raisons marketing ; il en est de même pour les clés de jonction entre les reliefs de jonction des parois composites, tels que les reliefs 13A et 13C ;

- au moins certains des assemblages par « tenon-mortaise » et/ou ceux par coopération des reliefs de jonction peuvent être renforcés par de la colle et/ou étanchés par un joint intercalaire ; cette disposition rend l'ensemble de construction 100 étanche à l'air et crée une unité de matière qui renforce sa résistance sismique ; alternativement, un jeu résiduel peut subsister entre les parois assemblées les unes aux autres ;

- plutôt que les parois 10, 20 et 30 soient assemblées les unes aux autres en étant agencées les unes au-dessus des autres, tant à la verticale que de manière inclinée, pour former un pan de mur tel que les pans de mur 120 et 130 de l'ensemble de construction 100, ces parois peuvent être assemblées les unes aux autres à l'horizontale ; les parois ainsi assemblées forment alors par exemple un pan de toiture et chacun de leurs inserts 15, 25, 35, qui s'étendent à l'horizontale entre les chants latéraux des parois, eux aussi horizontaux, peut être engagé, en tout point de son étendue horizontale, par des éléments de fixation similaires aux éléments 140 afin de fixer les parois composites à une structure porteuse, notamment à des poutres de cette dernière, similaires aux poutres 112 ou aux poutrelles 113 de l'ensemble de construction 100 ;

- à titre d'aménagement optionnel, la paroi composite 10, 20, 30 délimite, dans l'épaisseur de sa couche d'isolation 13, 23, 33, des réservations libres qui relient les chants 10A à 10D de la paroi entre eux ; de manière connue en soi, ces réservations permettent le passage de gaines techniques, de câbles, de tuyaux, etc., au sein du bâtiment B construit avec les parois composites ;

- également à titre d'option, la paroi composite 10, 20, 30 comporte en outre un ou plusieurs organes de contreventement, qui sont agencés dans la couche d'isolation 13, 23, 33, soit en profondeur de cette dernière soit en étant accolés à l'un ou l'autre des parements 11 et 12, ou bien qui sont rapportés contre la face externe de l'un ou l'autre des parements 11 et 12, comme indiqué schématiquement en traits mixtes uniquement sur la figure 1 sous la référence 16 ; chacun de ces organes de contreventement relie l'un à l'autre les chants frontaux 10A et 10C de la paroi composite, en s'étendant entre ces chants frontaux de manière inclinée par rapport à la perpendiculaire à ces chants frontaux ;

- en plus ou au lieu de s'étendre le long d'un des chants latéraux 10B et 10D de la paroi composite 10, 20, 30, l'une et/ou l'autre des plaquettes 14 peuvent s'étendre le long de l'un et/ou l'autre des chants frontaux 10A et 10C ; et/ou

- 5 - en plus des parois composites 10, 20 et 30, l'ensemble de construction 100 inclut avantageusement des pièces d'angle ou, plus généralement, des pièces de jonction anguleuses, prévues afin d'adapter l'ensemble 100 à la construction finale ; ainsi, on comprend qu'il peut être prévu des pièces d'angle droit, des pièces d'angle gauche, des pièces de jonction en croix, des pièces de jonction en T, des pièces de jonction anguleuses aiguës, des pièces de jonction anguleuses obtuses, etc. ; de même, il peut
- 10 être prévu des parois composites de terminaison.

REVENDEICATIONS

1.- Paroi composite (10 ; 20 ; 30) pour la construction d'un bâtiment (B),
laquelle paroi composite (10 ; 20 ; 30) est prévue pour être rapportée à une structure
5 porteuse intérieure (110 ; 110') du bâtiment (B) et comporte une couche d'isolation (13 ;
23 ; 33) rigide ou semi-rigide et présentant des faces opposées, respectivement
extérieure (13E) et intérieure (13I ; 23I), qui sont respectivement tournée vers l'extérieur
et tournée vers l'intérieure du bâtiment (B),
caractérisée en ce que la paroi composite (10 ; 20 ; 30) comporte en outre au moins un
10 insert structurel (15 ; 25 ; 35) :

- qui est agencé dans la couche d'isolation (13 ; 23 ; 33) de manière qu'une partie
de la couche d'isolation soit interposée, dans la direction de l'épaisseur de la paroi
composite, entre l'insert et la face extérieure (13E) de la couche d'isolation et que de cette
façon aucun pont thermique ne soit créé entre les faces extérieure et intérieure de la
15 couche d'isolation,

- qui relie l'un à l'autre des premier et second chants (10B, 10D) de la paroi
composite, qui sont opposés et parallèles l'un à l'autre, le ou chaque insert s'étendant
sensiblement à l'horizontale entre ces premier et second chants lorsque la paroi
composite est rapportée à la structure porteuse (110 ; 110'), et

20 - qui est adapté pour, en tout point de son étendue horizontale, être engagé par un
élément (140) de fixation à la structure porteuse.

2.- Paroi composite suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le ou
chaque insert (15 ; 25 ; 35) est réalisé sous forme d'une bande (15), d'une cornière (25),
25 d'un profilé en U, T, H, I ou oméga, ou bien d'une plaque (35).

3.- Paroi composite suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce
que le ou chaque insert (15 ; 25 ; 35) est constitué essentiellement de métal, de bois ou
de polymère, en particulier de polymère ayant des capacités de résistance à
30 l'arrachement.

4.- Paroi composite suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée par
plusieurs inserts (15 ; 25), qui sont répartis dans la direction parallèle aux premier et
second chants (10B, 10D) de la paroi composite (10 ; 20) et dont au moins l'un est situé à
35 distance des chants opposés (10A, 10C) de la paroi composite qui sont raccordés l'un à
l'autre par les premier et second chants.

5.- Paroi composite suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le ou chaque insert (15) présente, à son extrémité tournée vers l'intérieur du bâtiment (B) lorsque la paroi composite (10) est raccordée à la structure porteuse (110 ; 110'), une surface terminale (15I) tournée vers l'intérieur du bâtiment, qui est en affleurement de la face intérieure (13I) de la couche d'isolation (13).

6.- Paroi composite suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le ou chaque insert (25 ; 35) présente, à son extrémité tournée vers l'intérieur du bâtiment (B) lorsque la paroi composite (20 ; 30) est rapportée à la structure porteuse (110 ; 110'), une surface terminale (25I) tournée vers l'intérieur du bâtiment, qui est en retrait de la face intérieure (23I) de la couche d'isolation (23 ; 33), cette surface terminale étant recouverte par la couche d'isolation.

7.- Paroi composite suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la paroi composite (10 ; 20 ; 30) comporte en outre :

- un parement intérieur (11 ; 21 ; 31), qui recouvre la face (13I ; 23I) de la couche d'isolation (13 ; 23 ; 33) qui est tournée vers l'intérieur du bâtiment (B) lorsque la paroi composite est rapportée à la structure porteuse (110 ; 110'), et/ou

- un parement extérieur (12 ; 22 ; 32), qui recouvre la face extérieure (13E) de la couche d'isolation (13) qui est tournée vers l'extérieur du bâtiment lorsque la paroi composite est rapportée à la structure porteuse.

8.- Paroi composite suivant la revendication 7, caractérisée par au moins deux parements intérieurs (11) ayant des bords respectifs aboutés l'un à l'autre et/ou au moins deux parements extérieurs (12) ayant des bords respectifs aboutés l'un à l'autre, et en ce que la paroi composite comporte en outre un élément (17) de jonction entre les parements intérieurs et/ou un élément (17) de jonction entre les parements extérieurs, le ou chaque élément de jonction (17) :

- étant agencé entre la couche d'isolation (13) et les parements correspondants (11, 12), en s'étendant de part et d'autre de l'aboutement entre les bords respectifs de ces parements, et

- présentant une structure maillée dont les mailles sont au moins partiellement remplies par la couche d'isolation.

9.- Paroi composite suivant l'une des revendications 7 ou 8, caractérisée en ce que le parement intérieur (11 ; 21 ; 31) et/ou le parement extérieur (12 ; 22 ; 32) comportent respectivement des panneaux rigides, notamment réalisés en bois, en béton composite, en gypse composite ou en métal.

5

10.- Paroi composite suivant l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisée en ce que le parement intérieur (11 ; 21 ; 31) et/ou le parement extérieur (12 ; 22 ; 32) comportent respectivement des pièces maillées (11M, 12M), telles qu'un maillage ou un treillis, dont les mailles sont au moins partiellement remplies par la couche d'isolation (13).

10

11.- Paroi composite suivant l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisée en ce que le parement intérieur (11 ; 21 ; 31) et/ou le parement extérieur (12 ; 22 ; 32) comportent respectivement des pièces de revêtement souples, telles que des voiles ou des films.

15

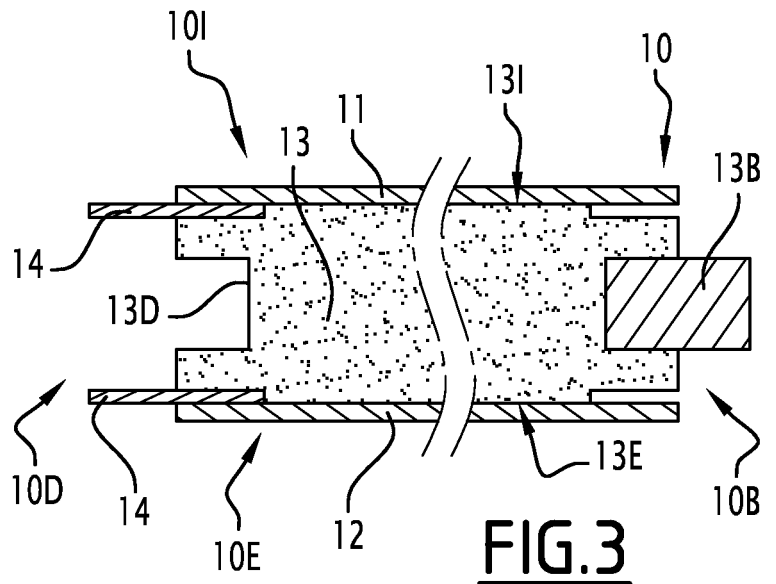
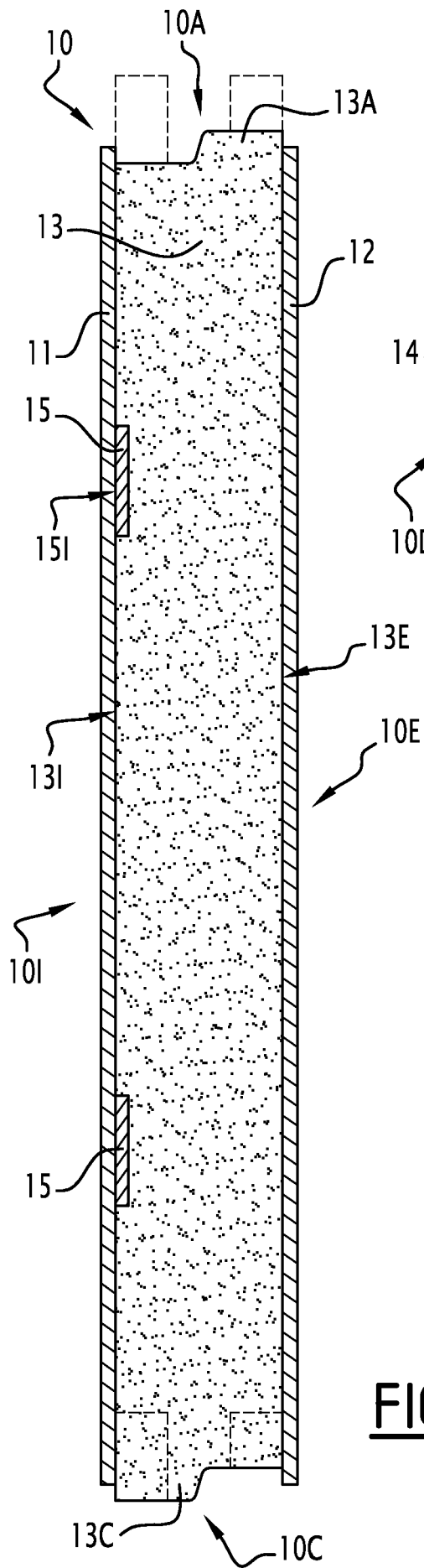
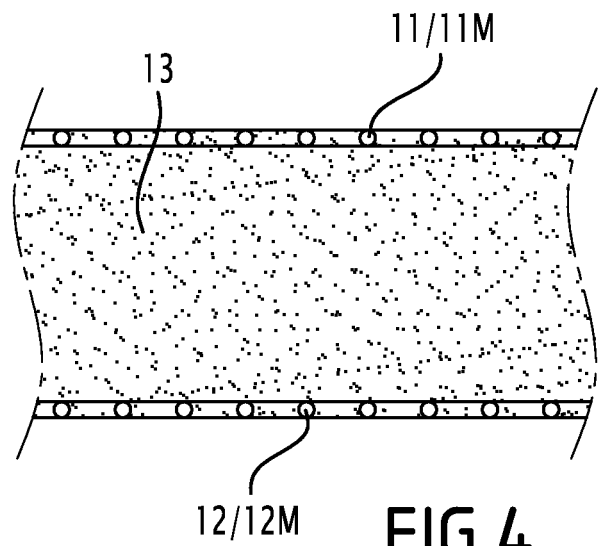
12.- Ensemble de construction (100) d'un bâtiment (B), comportant :

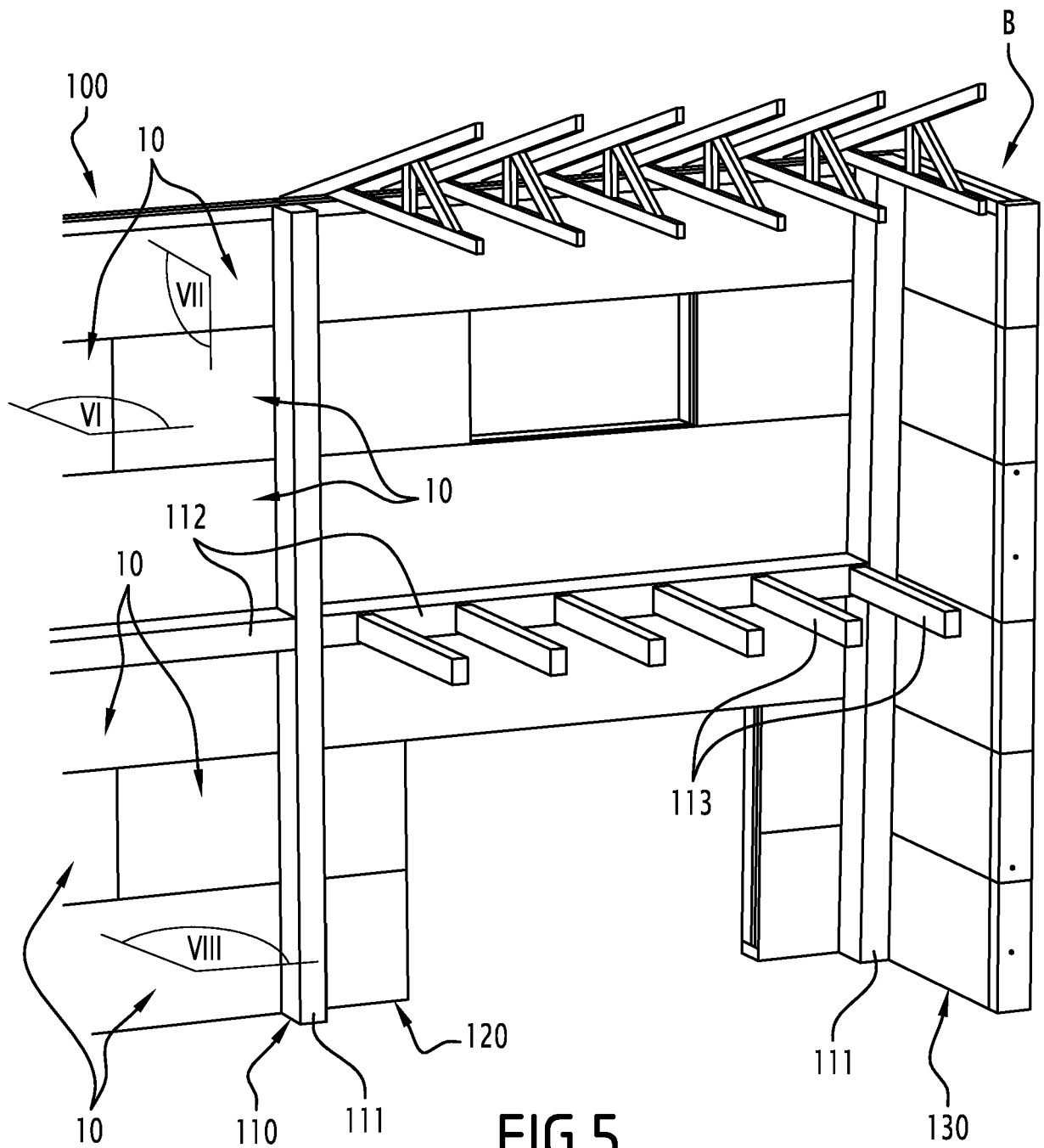
- une structure porteuse (110 ; 110') qui est agencée à l'intérieur du bâtiment,
- au moins une paroi composite (10 ; 20 ; 30), qui est conforme à l'une quelconque des revendications précédentes et qui est rapportée à la structure porteuse de manière que son ou ses inserts (15 ; 25 ; 35) s'étendent sensiblement à l'horizontale, et
- au moins un élément de fixation (140), tel qu'une vis, une cheville, un clou ou similaire, qui est engagé avec le ou l'un des inserts de ladite au moins une paroi composite pour fixer celle-ci à la structure porteuse.

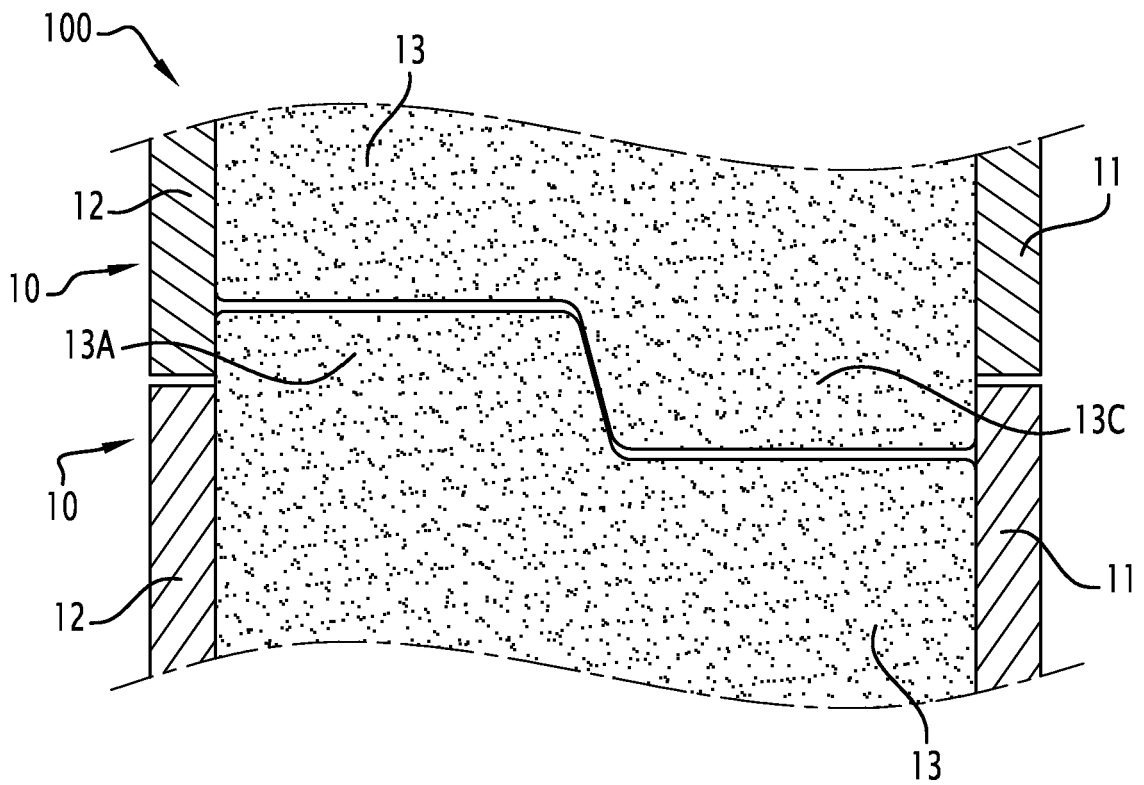
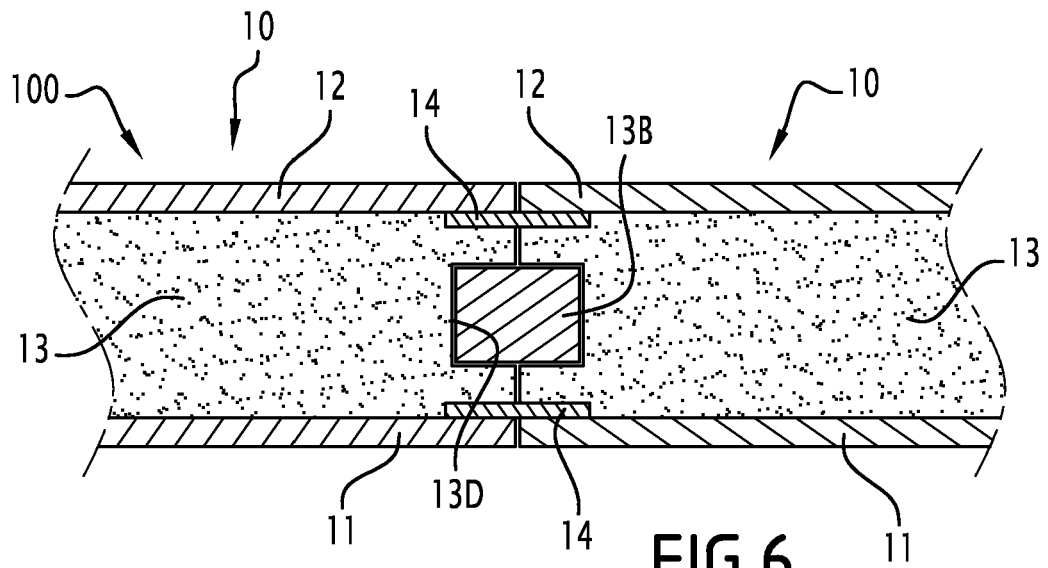
20

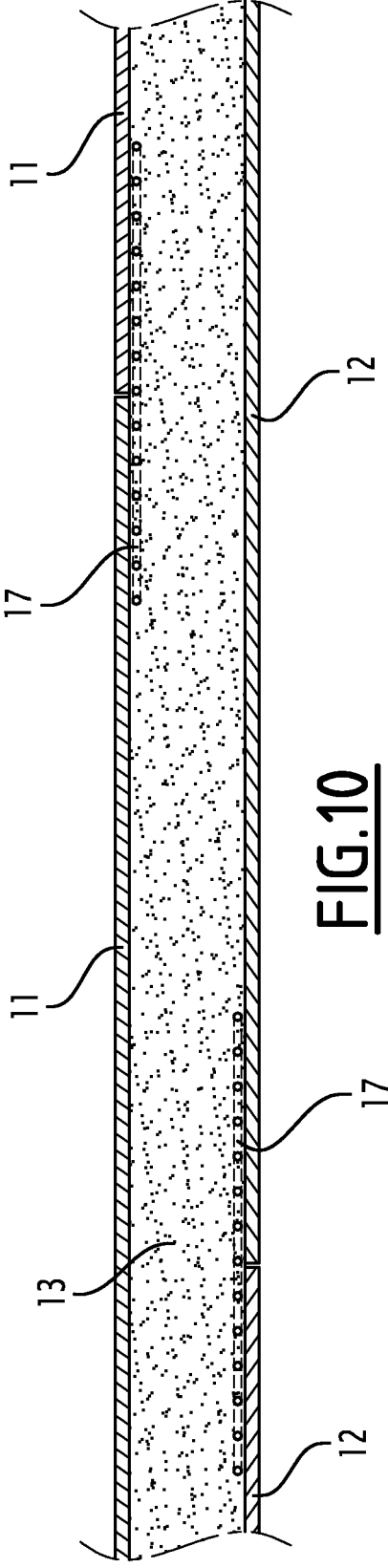
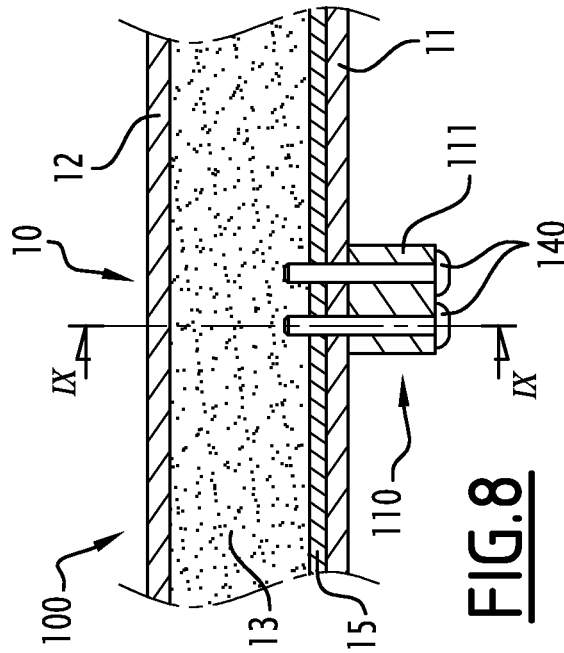
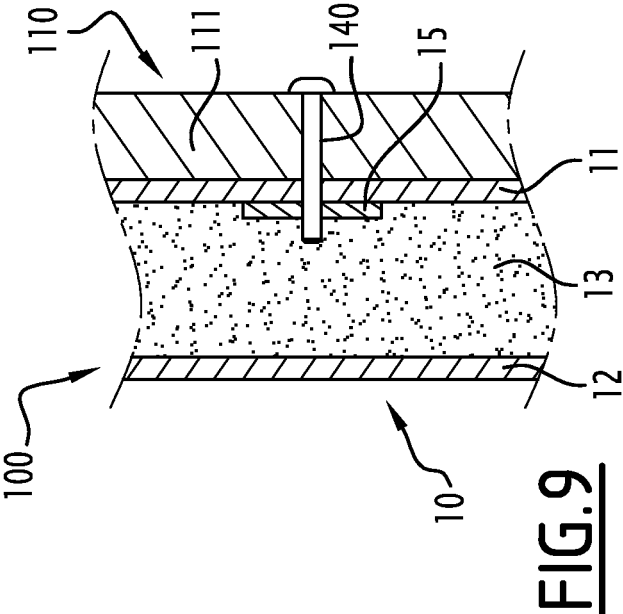
25

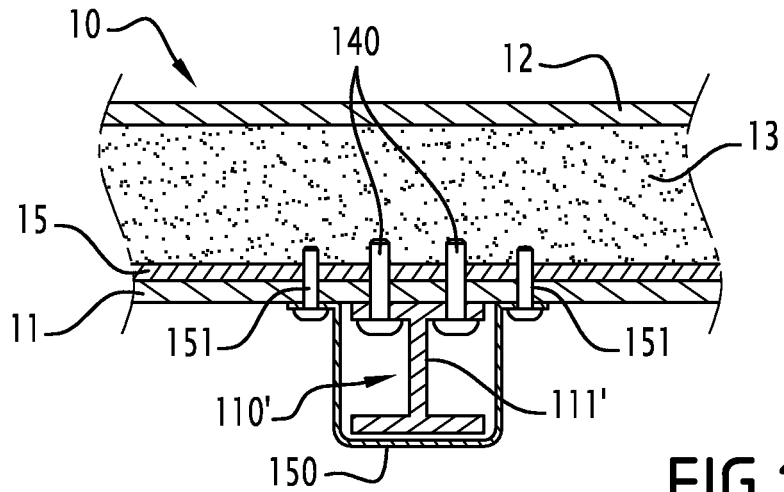
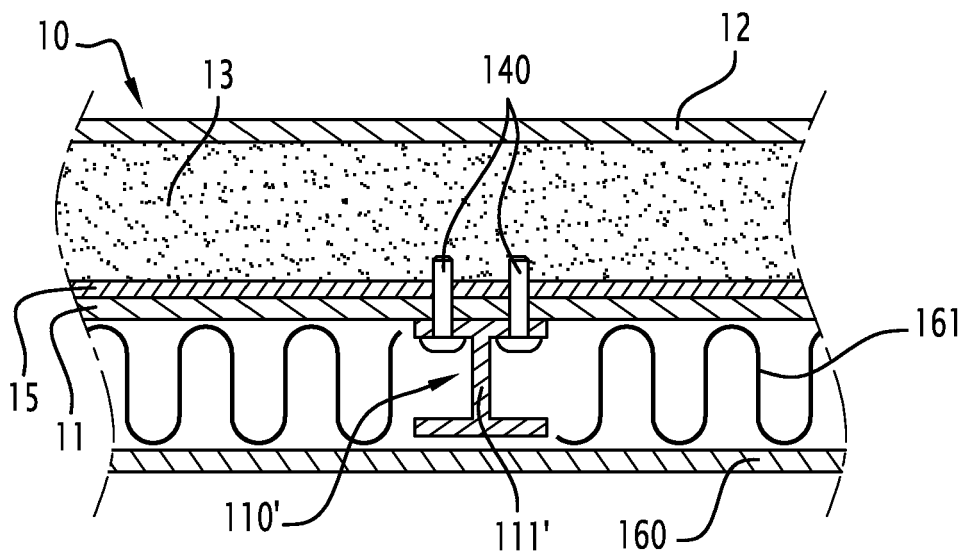
13.- Ensemble de construction suivant la revendication 12, caractérisé en ce qu'au moins deux parois composites (10 ; 20 ; 30) sont prévues à un même niveau ou étage du bâtiment (B), en étant agencées l'une au-dessus de l'autre.

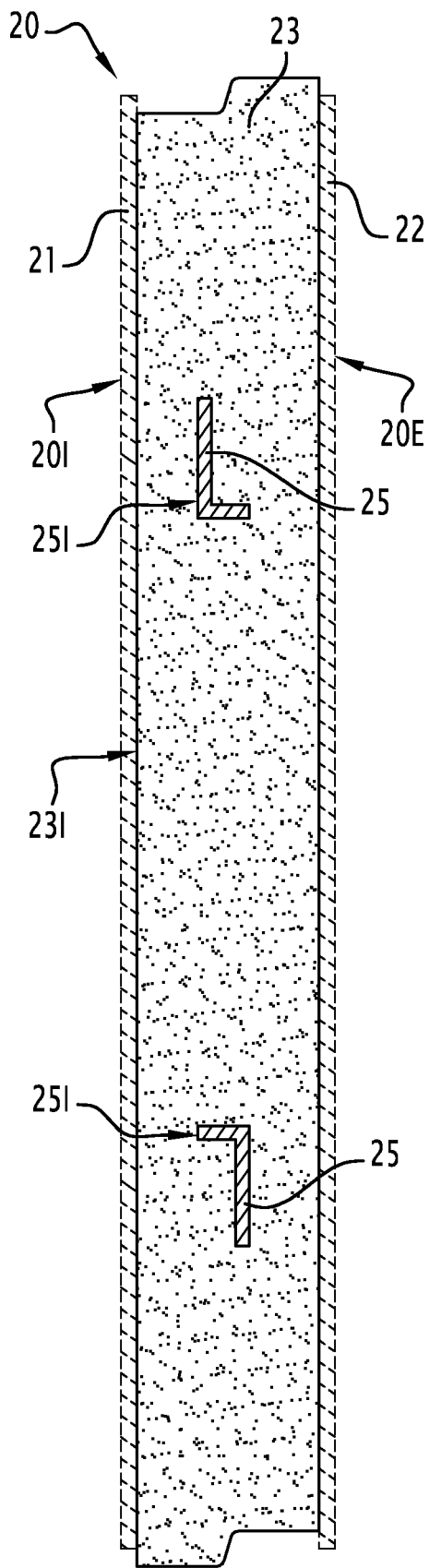
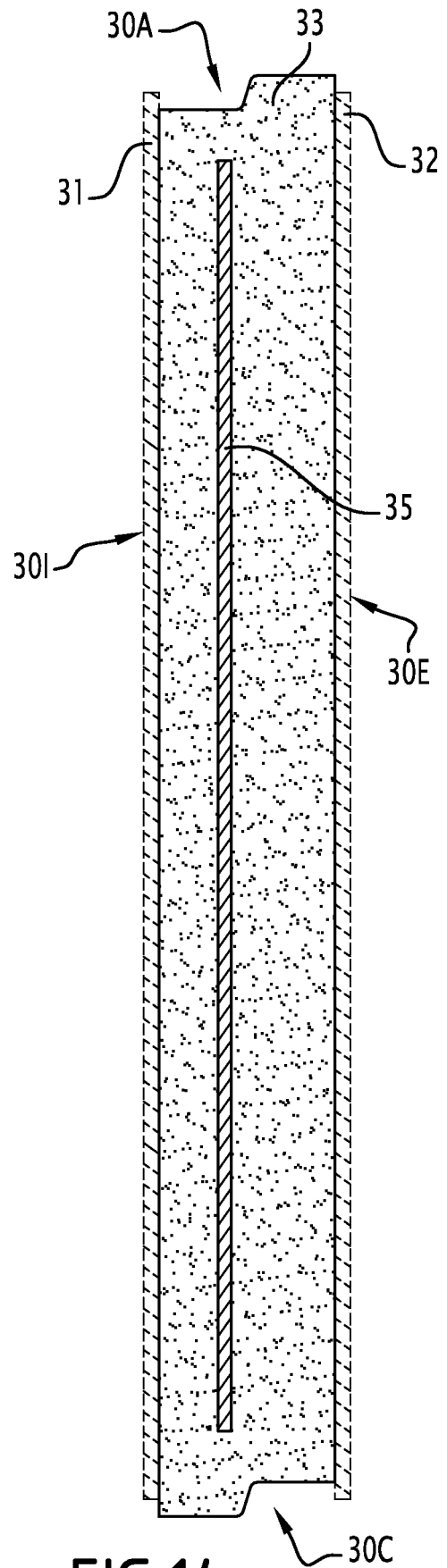
**FIG. 3****FIG. 4****FIG. 2**

**FIG. 5**





**FIG.11****FIG.12**

FIG. 13FIG. 14

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

GB 2 243 167 A (DRYVIT SYSTEMS [GB]) 23 octobre 1991 (1991-10-23)

WO 2015/114147 A1 (ART METAL CHARPENTE [FR]) 6 août 2015 (2015-08-06)

US 6 308 491 B1 (PORTER WILLIAM H [US]) 30 octobre 2001 (2001-10-30)

US 4 937 993 A (HITCHINS WILLIAM G [GB]) 3 juillet 1990 (1990-07-03)

US 2005/204697 A1 (RUE JERRY R [US]) 22 septembre 2005 (2005-09-22)

US 2010/300012 A1 (BEAVERS JR JAMES L [US] ET AL) 2 décembre 2010 (2010-12-02)

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